日本水產學會誌

第六卷　第一號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 6, No. 1. May, 1937.

目　次

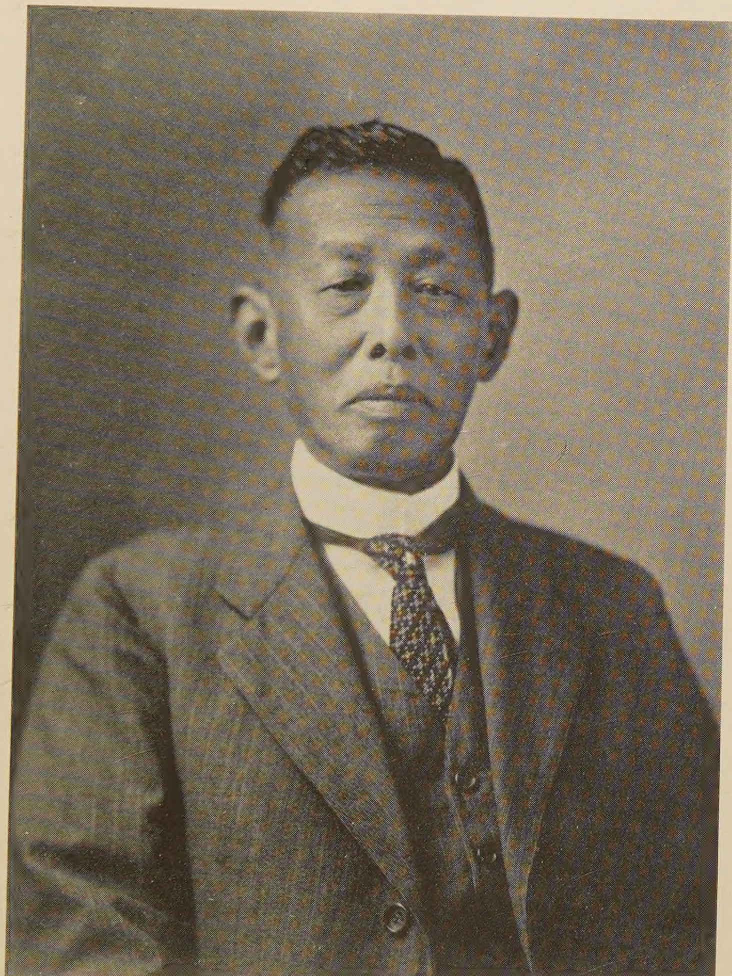
昭和十二年五月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS



Ichijirô Itani
(1866—1937)

Ichijirô Itani

The passing at Tôkyô, on March 30, 1937, in his seventy-second year, of Ichijirô Itani, who was the first president of the Japanese Society of Scientific Fisheries, brings to a close a life rich in achievement.

Mr. Itani was born on November 23, 1866, two years before the Restoration of the Imperial regime of Japan, and was to go through many hardships in pursuit of science and practice of fisheries. An honour graduate of the first class, of the year 1890, of the Fisheries School attached to the Fisheries Society of Japan, he was soon on the staff of that institution which was afterwards put under jurisdiction of the Department of Agriculture and Commerce of the Japanese Government and called the Imperial Fisheries Institute. His post at the Institute was gradually promoted to the directorship which he held from 1917 to 1923.

Heavily shouldered with teaching and administrative tasks as he was, his zeal for research work was anything but frailty. His first paper on the fish oil was published in 1899 in the first number of the Journal of the Imperial Fisheries Institute and was followed by several ones concerning the technology of the aquatic products. Of these, the investigations into the heat-conductivity are best known and have been often referred to.

Almost entirely absorbed in economic and administrative duties, after retirement from the directorship of the Imperial Fisheries Institute, as a director in the Hypothetic Bank of Japan and the president of the Fisheries Society of Japan and heads of many other related associattions, Mr. Itani did not fail to grasp the importance of science. He sponsored the development of the Japanese Society of Scientific Fisheries by rendering advisory as well as pecuniary help and was elected the first president of this society in 1933.

He held the Junior Grade of the Fourth Court Rank and was decorated with the Third Order of the Sacred Treasury. In him were combined many rare qualities that endeared him to his friends who will miss his ready smile and treasure the memories of their happy associations with him.

Vale!

故伊谷以知二郎氏略傳

日本水產學會の最初の會長たりし伊谷以知二郎氏が昭和十二年三月三十日東京に於て七十一年有餘の光輝ある生涯を終りて逝去せられる。誠に痛惜に堪へざる所なり。

氏は慶應二年十一月二十三日に生れ、水產の學理と實際とを習得するに當り、つぶさに艱難辛苦を嘗めたり。明治廿三年大日本水產會水產傳習所第一回優等卒業生たりしを以て、間もなく、傳習所に職を奉ずることとなれり。水產傳習所は後に農商務省の管轄に移され、水產講習所と改稱せられたるが、氏は累進して大正六年同所の所長の職につき大正十三年まで在任せり。

授業及び管理の重責を負ひながらも、研究心に常に燃え、水產講習所試驗報告第一册に、氏はその最初の研究たる魚油に關する論文を發表せり。續いて、水產製造學に關する數篇の研究を發表せるが、その中にも罐詰の熱傳導に關するもの最も有名にして屢々引用せらる。

水產講習所々長辭任後は、日本勸業銀行參與理事、大日本水產會々長等の經濟上、水產經營上の責務に殆ど沒頭せるに拘らず、科學の重要性を把持するを怠らず、日本水產學會の發展に對して、氏は頭腦と財政上の助力を惜まざりき、氏は實にその最初の會長にして、これ昭和六年のことなり。

勳三等に叙せられ、瑞寶章を授けられ從四位に叙せらる。君資性寬大、淸濁併せ呑むの概あり、その春の如き溫顏は君を知る者の永く忘ること能はざる所なり。ねがはくは來りてうけよ。

Deviation of the Calculated Ocean Current due to Turbulence.

Mituyo OKADA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

In a preceding paper[1] the present writer has deduced several formulae for calculating the turbulent ocean current from the distribution of density of water. With regard to them some additional considerations shall be given here, especially on the angle of deviation of the velocity due to turbulence.

If we understand by $\mathfrak{k}\times$ the vectorial operation to rotate a horizontal vector by a right angle clockwise, and by ∇ to take the gradient in the horizontal plane, the equations of motion of the turbulent horizontal and stationary current can be expressed as:—

$$\rho\mathfrak{v} = -c\mathfrak{k}\times\nabla p + c\mathfrak{k}\times\frac{\partial}{\partial z}\left(\mu\frac{\partial\mathfrak{v}}{\partial z}\right), \quad c = \frac{1}{2\omega\sin\varphi} \tag{1}$$

and

$$p = g\bar{\rho}z + g\rho_0\zeta, \quad \bar{\rho}z = \int_0^z \rho dz,$$

with the same notations used in the preceding paper[2].

By proceeding further the successive approximation, which has been carried out in the said paper, we obtain from (1) the following equations:—

$$\mathfrak{v} = -\frac{gc}{\rho}\left[\mathfrak{k}\times\nabla(\bar{\rho}z) + \mathfrak{k}\times\nabla(\rho_0\zeta) - c\nu(\mathfrak{k}\times)^2\nabla\frac{\partial\rho}{\partial z} - c^2\nu^2(\mathfrak{k}\times)^3\nabla\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3} - \ldots\right] \tag{2}$$

and

$$\frac{\partial\mathfrak{v}}{\partial z} = -\frac{gc}{\rho}\left[\mathfrak{k}\times\nabla\rho - c\nu(\mathfrak{k}\times)^2\nabla\frac{\partial^2\rho}{\partial z^2} - c^2\nu^2(\mathfrak{k}\times)^3\Delta\frac{\partial^4\rho}{\partial z^4} - \ldots\right] \tag{3}$$

Theoretically, the bracketed series on the right hand side of (2) can be extended to the term of

$$-c^m\nu^m(\mathfrak{k}\times)^{m+1}\nabla\frac{\partial^{2m-1}\rho}{\partial z^{2m-1}}, \quad m \text{ being an integer,}$$

so far as the conditions are fulfilled that

$$\rho\frac{\partial\mathfrak{v}}{\partial z} \gg \mathfrak{v}\frac{\partial\rho}{\partial z}, \quad gc^m\nu^{m-2}\nabla\frac{\partial^{2m-2}\rho}{\partial z^{2m-2}} \gg \mathfrak{v}\frac{\partial\rho}{\partial z} \quad \text{and} \quad \nu^m\nabla\frac{\partial^{2m-1}\rho}{\partial z^{2m-1}} \gg \frac{\partial\nu^m}{\partial z}\nabla\frac{\partial^{2m-2}\rho}{\partial z^{2m-2}},$$

the first of which can be checked by the equation (3). Practically, however,

---

(1) OKADA, M.: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 5 (6), 1937, 341~345.

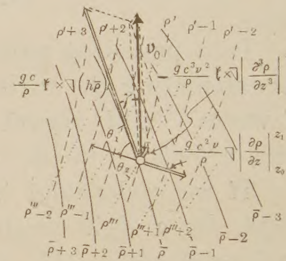
(2) $\mathfrak{v}$ is the velocity considered to be horizontal, p the pressure, ρ the density and μ the coefficient of eddy viscosity respectively at the depth of z. $\nu=\mu/\rho$. ζ and ρ_0 are the elevation and the density at the surface, $z=0$. g: the acceleration due to gravity; ω: the angular velocity of the earth's rotation; φ: the latitude (positive in the northern hemisphere).

the series converges very quickly, perhaps except in tropical districts.

For the velocity at a depth z_0 relative to that at another z_1, $\mathfrak{v}_0$, we obtain:—

$$\mathfrak{v}_0 \doteqdot \frac{gc}{\rho}\left[\mathfrak{k}\times\nabla(\bar{\rho}h) - cv\nabla\left|\frac{\partial\rho}{\partial z}\right|_{z_0}^{z_1} - c^2v^2\mathfrak{k}\times\nabla\left|\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3}\right|_{z_0}^{z_1}\right], \quad h=z_1-z_0. \qquad (4)$$

Since this is a sum of several vectors its magnitude as well as its deviation in direction from the isopyknal line, γ, can easily be determined either graphically as in Fig. 1 or numerically as in Table 2. Specically we come to the following conclusions:—


Fig. 1

A. If the isopyknal charts for various levels from the surface to a depth z are similar with each other *i. e.* if the difference in density between two levels, if there is any, is constant everywhere in a region, the estimation of the relative velocity is not affected by the introduction of the effect of turbulence.

B. If the lines $\bar{\rho}=$const. and $\left|\frac{\partial\rho}{\partial z}\right|_{z_0}^{z_1}=$const. cut with each other at right angles, and if the lines $\bar{\rho}=$const. and $\left|\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3}\right|_{z_0}^{z_1}=$const. are parallel to each other the direction of $\bar{\rho}=$const., shows that of the relative velocity as in the case of no turbulence.

In order to practise the calculations, we must have at least 3 observational stations in triangular arrangement. Such examples were given by K. Imamura and G. Okamoto[1] on the occasion of surveying a bank in Sagami Bay on April 14, 1934. With the distribution of density *in situ* (Table 1), the angle γ of the velocity at the surface of the sea relative to 100 m.[2] was estimated (Table 2). $\partial\rho/\partial z$ and $\partial^3\rho/\partial z^3$ at the surface were put to be, 0, the small irregularities in $\sigma_{t,D}$ having been assumed to be due to accidental disturbances. As there was no convenient way to estimate the value of ν, three

Table 1. $\sigma_{t,D}$

Stations		A	B	C	D	E
N-lat.	34°	44·0′	46·6′	45·5′	45·0′	47·8′
E-long.	139°	10·6′	10·2′	11·7′	13·3′	13·7′
z 0m		25·40	25·40	25·48	25·41	25·36
10		25·36	25·47	25·38	25·44	25·46
25		25·47	25·43	25·51	25·43	25·52
50		25·59	25·68	25·61	25·62	25·60
100		26·22	26·21	26·16	26·03	26·03
200		27·22	27·16	27·44	27·18	27·03

(1) Imamura, K. and G. Okamoto: Report on a new fisheries-bank found in Sagami Bay. Semiann. Report Ocean. Invest., (54), 1934, 232～238.

(2) In the uppermost 50 m. the water was nearly homogeneous with respect to temperature, salinity and oxygen content, and then they were changing rapidly downwards.

of possible ones were chosen. In the area surrounded by the stations B, C and E, $\nabla \partial\rho/\partial z$ at 100 m. is nearly parallel to the isopyknals, and γ is very small. We see that γ is in general not very great.

Table 2. $$\gamma = \tan^{-1} \frac{-c\nu\left(\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)_n \sin\theta_1 - c^2\nu^2\left(\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3}\right)_n \sin\theta_2}{(\bar{\rho}h)_n - c\nu\left(\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)_n \cos\theta_1 - c^2\nu^2\left(\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3}\right)_n \cos\theta_2} \quad (1)$$

Area	$\mathfrak{f}\times\nabla(\bar{\rho}h)\times10^3$, ($\alpha_1$ (2))	$\nabla\left(\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)\times10^6$, ($\alpha_2$)	$\mathfrak{f}\times\nabla\left(\frac{\partial^3\rho}{\partial z^3}\right)\times10^9$ (α_3)	$\theta_1=\alpha_2-\alpha_1$	$\theta_2=\alpha_3-\alpha_1$	γ $\nu=50$	100	300
ABC	1·30 (41·8°)	1·33 (143·0°)	·176 (322·5°)	101·2°	10·7°	−3·4°	−6·7°	−18·3°
ACD	1·57 (38·5)	1·84 (286·3)	·208 (100·4)	−112·2	151·9	3·7	7·0	18·1
BCE	1·88 (329·4)	1·42 (148·0)	·158 (313·0)	178·6	73·6	−0·1	−0·1	− 0·8
CDE	2·15 (340·6)	1·80 (289·5)	·204 (120·0)	− 51·1	−130·6	2·4	4·9	17·6

(1) By the suffix n we mean the absolute value of ∇ of the quantity. Units of m. kg. s. -system are used in the table, except for ν, which is in cm²/s. (2) Directions measured *cum sole* from north.

Closing this paper the writer wishes to express his best thanks to Dr. M. Tauti, Mr. M. Uda and other members of the Physical Laboratory of our Institute, who gave him kind advices during the course of investigation.

Bacterial Decomposition of Extractive Matter of Meat of Aquatic Animals*.

II. The Rates and the Velocities of the Decomposition of Extractive matter of Meat of Several Kinds of Aquatic Animals

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

The present paper embodies my observations on the rates and the velocities of the bacterial decomposition of the extractive matter of the meat of several kinds of aquatic animals, and on the growth rate of bacteria in the solution of the extractive matter.

MATERIAL AND METHODS

1. Cultural media:—The solution of the extractive matter of the meat of several kinds of aquatic animals were prepared by the previously reported method(1). Nitrogen distribution in 5 c.c. of these solutions was as shown in Table 1.

2. Procedure:—One hundred and fifty c.c. of these solutions and 150 c.c. of these solutions diluted to twic the volume with physiological salt solution were pipetted into a flask of the capacity of 300 c. c. and sterilized. To the flask 0·1 c. c. of the bacterial suspension was added, which was broth culture

Table 1. Nitrogen distribution in 5 c.c. of the solutions of extractive matter employed

	Total N	Soluble N	Protein N	Formol titrating N
Katsuonus vagans (LESSON)	15·575 mg	15·050 mg	0·525 mg	3·238
Scomber japonicus (HOUTTUYN)	10·150	9·450	0·700	1·838
Trachyurus japonicus (T. & S.)	8·050	7·210	0·840	1·068
Lateorabrax japonicus (C. & V.)	8·470	7·350	1·120	0·840
Pagrosomus major (T. & S.)	7·700	7·000	0·7[illegible]0	0·875
Palalichthys olivaceus (T. & S.)	8·225	6·825	1·400	0·875
Panulirus japonicus v. SIEBOLD	14·000	13·650	0·350	5·688

of *Pseudomonas fluorescens* (at 28°C for 48 hours) diluted to(1,000 times with sterilized distilled water, and was kept at 27～28°C. After standing for a definite time, 5 c.c. of the cultural media were taken out and formol titrating

* This work was supported in part by a grant from "Nippon Gakuzyutu Sinkôkai (Foundation for the Promotion of Scientic and Industrial Research in Japan)."

(1) M. KIMATA: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 5, 1937, 349.

nitrogen was measured by Sörensen's method. The number of living cells in 1 c.c. was determined by means of the dilution method.

RESULTS AND DISCUSSION

Results obtained are recorded in Figs. 1 and 2, and Tables 2, 3 and 4.

I have previously reported[1] that in the case of the extractive matter of a definite aquatic animal, ratio of the total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) and the total formol titrating nitrogen produced is nearly the constant if the extractive matter concentration is above a definite concentration, and that the process of the formation of formal titrating nitrogen from the bacterial decomposition of extractive matter of meat of an aquatic animal obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction, and the value of ak is nearly the same in various concentrations of the extractive matter if it is that of a definite animal.

From the Fig. 2 and the Tables 2 and 3 it is clear that the values of ak and a/A in two different concentrations of the extractive matter of the meat of a definite animal are nearly the same. Therefore, it seems that the velocities of the bacterial decomposition of extractive matter of meat of several kinds of aquatic animals are capable to be compared by the value of ak and that also the rates of

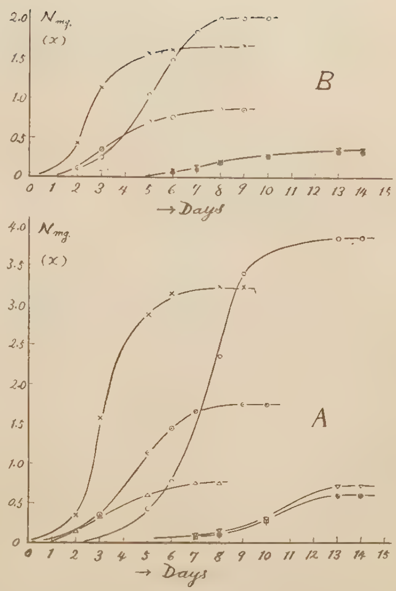


Fig. 1 Production of formol titrating nitrogen plotted against time.
A : When the solutions as shown in Table 1 were used.
B : When the solutions diluted to twice the volume with physiological salt solution were used.
○····*Katsuonus vagans* ;
⊙····*Scomber japonicus* ;
△····*Trachyurus japonicus* ;
▽····*Lateorabrax japonicus* ;
□····*Pagrosomus major* ;
+ ···*Palalichthys olivaceus* ;
×····*Panulirus japonicus.*

Table 2*

	A	a	$a/A\times 100$	ak
Katsuonus vagans	12·337 mg	3·850 mg	31·2	0·463
Scomber japonicus	8·312	1·750	21·1	0·460
Trachyurus japonicus	6 982	0·753	10·8	0·375
Lateorabrax japonicus	7·630	0·735	9·6	0·222
Pagrosomus major	6·825	0·613	9·0	0·291
Palalichthys olivaceus	7·350	0·613	8 3	0·265
Panulirus japonicus	8·312	3·238	39·0	0·541

* When the solutions as shown in the Table 1 were used.

Table 3**

	A	a	$a/A \times 100$	ak
Katsuonus vagans	6·169 mg	2·013 mg	32·6	0·450
Scomber japonicus	4·156	0·857	20·6	0·400
Lateorabrax japonicus	3·815	0·385	10·1	0·213
Pagrosomus major	3·413	0·333	9·8	0·275
Palalichthys olivaceus	3·675	0·333	9·1	0·258
Panulirus japonicus	4·156	1·663	40·0	0·475

** When the solutions as shown in the Table 1 diluted to twice the volume with physiological salt solution were used.

A····Total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) in 5 c.c.

a··· Total formol titrating nitrogen produced in 5 c.c.

ak····Calculated from the Fig. 2

k····Velocity constant of the rate of the formation of formol titrating nitrogen.

the decomposition are capable to be compared by the value of a/A. So, from the Tables 2 and 3 it is clear that the rate and the velocity of the decomposition of the extractive matter depend on the kind of aquatic animals and the former arranged in descending order is as follows:

Panulirus japonicus, *Katsuonus vagans*, *Scomber japonicus*, *Trachyurus japonicus*, *Lateorabrax japonicus*, *Pagrosomus major*, and *Palalichthys olivaceus*; and the latter: *Panulirus japonicus*, *Katsuonus vagans*, *Scomber japonicus*, *Trachyurus japonicus*, *Pagrosamus major*, *Palalichthys olivaceus*, and *Lateorabrax japonicus*.

Table 4. Number of living cells in 1 c.c.

	0 hour	22 hours	48 hours
Katusonus vagans		289×10^5	568×10^6
Scomber japonicus		582×10^5	937×10^6
Trachyurus japonicus		482×10^5	109×10^7
Lateorabrax japonicus	335	214×10^5	564×10^6
Pagrosomus major		524×10^5	688×10^6
Palalichthys olivaceus		382×10^5	518×10^6
Panulirus japonicus		287×10^5	682×10^6

From these facts it is presumed that in the case of fish meats the rates and the velocities of the bacterial decomposition of the extractive matter of red meats such as *Katsuonus vagans* and *Scomber japonicus* are the greatest, those of white meats such as *Pagrosomus major*, *Palalichthys olivaceus* and *Lateorabrax japonicus* are the smallest, and those of the meat of *Trachyurus japonicus* are among above mentioned two formers, and that those of Crustaceae such as *Panulirus japonicus* are greater than those of fish meats.

It is supposed that these facts play an important rôle on the rate and the velocity of the bacterial decomposition of an aquatic animal.

From the Table 4 it seems that the growth of the bacteria in the solu-

tions of extractive matter of various kinds of aquatic animals is almost indifferent by the kind of animals.

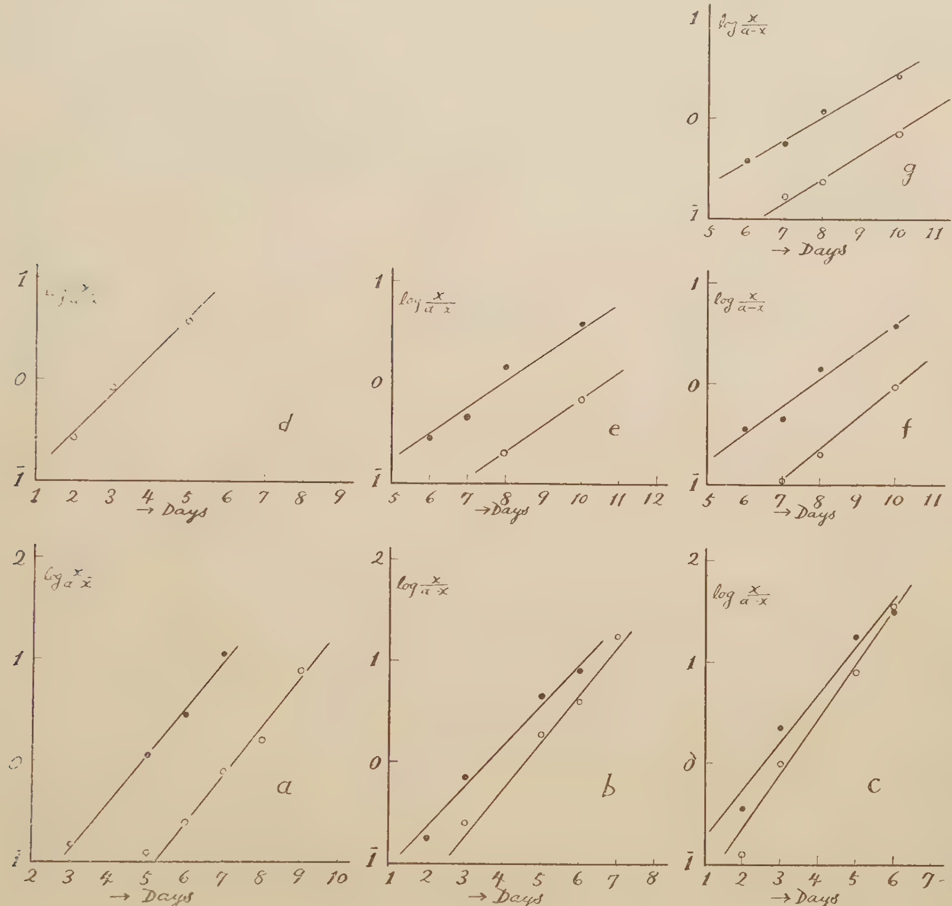


Fig. 2. Relation between $\log\frac{x}{a-x}$ and time.

○····From the Fig. 1 A; ●····From the Fig. 1 B.

a····*Katsuonus vagans*; *b*····*Scomber japonicus*; *c*····*Panulirus japonicus*; *d*····*Trachyurus japonicus*; *e*····*Palalichthys olivaceus*; *f*····*Pagrosomus major*; *g*····*Lateorabrax japonicus*.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. The rate and the velocity of the bacterial decomposition of the extractive matter of a meat vary with the kind of aquatic animals.

2. The velocity of the bacterial decomposition of the extractive matter of a meat of aquatic animals is capable to be compared by the value of ak (a is the value of total formol titrating nitrogen produced; k is the value

of the velocity constant of the law of monomolecular autocatalytic reaction).

3. The rate and the velocity of the bacterial decomposition of the extractive matter of a meat of aquatic animals arranged in discending order are as follows: Crustacea, red meat fishes (such as *Katsuoñus vagans* and *Scomber japonicus*), *Trachyurus japonicus* and the white meat fishes (such as *Pagrosomus major, Lateorabrax japonicus* and *Palalichthys olivaceus*).

4. The growth of the bacteria in the solution of extractive matter of various kinds of aquatic animals employed is almost indifferent by the kind of animals.

Age Determination of Chub-mackerel, *Scomber japonicus* (HOUTTUYN).

Hiroaki AIKAWA

(Imperial Fisheries Experimental Station, Tôkyô)

Age of chub-mackerel was determined on the basis of the rings formed on the surface of the centrum of vertebrae, especially the first five prehæmal bones. Material was collected from those which were obtained by angling and landed at the Aziro Fish Market in June, 1935. The rings are formed very vaguely on the scale of chub-mackerel and both winter and adventitious rings are hardly distinguishable. While, the rings on the centrum are fairly conspicuous and, in addition, the rings are always measurable at the defined part of the vertebra. The vertebral column consists of 10 prehæmal and 20 or 21 hæmal bones, generally 31 in all. The first five prehæmal bones are used for age-determination.

The distance from the center of centrum to its edge (length of centrum T) and the distance from the center of centrum to each ring (radius of ring r) are measured *in situ*, after the bone was cut longitudinally, as shown in Fig. 1, B. The rings on the centrum are naturally either thick or slender, formed either completely or incompletely, and distributed either densely or coarsely. At first, some main regions are separable according to the density of ring distribution, as each region is bordered with the densest zone of rings, where the representative ring is easily recognizable, being thick and completely formed. Therefore, the identification of the representative ring involves to some extent the personal bias. The length of the centrum (T) and radii of rings ($r_1 \sim r_5$) formed there were measured as shown in Table 1, with their standard deviations. The length of centrum (T) was plotted against the body length (l), and then the plotted points fell very nearly on a straight line as shown in Fig. 1, A. Thus the length of

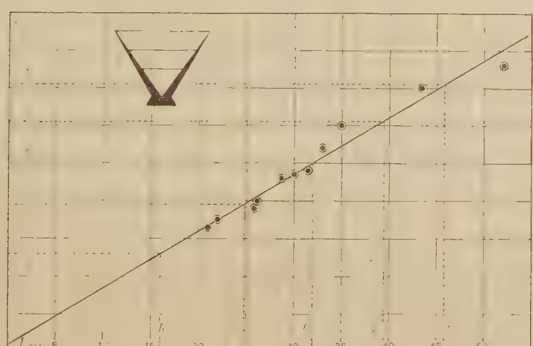


Fig. 1. A. The correlation between the body length of chub-mackerel (l) and the total length of the centrum (T).
$r_1 \sim r_5$ represent the mean radii of year rings and $l_1 \sim l_5$ denote the body length, which fish attains, when T becomes equal to $r_1 \sim r_5$. Abscissa represents body length and ordinate centrum length.
B. The diagram showing the measurement of T and r.

centrum correlates well with body length and the rings formed there can be considered to be year rings as assumed by E. LEA in the case of scale. Considering the correlation between T and l, we can easily assume the body length, which chub-mackerel attains, when the length of centrum becomes equal to the radius of ring. The radius of the first ring (r_1) is 2·6 mm±0·20 and the length of centrum becomes probably equal to it, when the body length (l_1) is 16 cm. Therefore, chub-mackerel less than 16 cm in body length belongs to 0-year group. Following to the similar assumption, I-year group ranges in body length from 17 cm to 25 cm, II-year group 26 cm to 32 cm, III-year group from 33 cm to 39 cm, and lastly IV-year group from 40 cm to 46 cm. V-year group ranges probably from 47 cm to 50 cm or thereabouts, although this group is rather rare in the catch. Therefore, the life of chub-mackerel can hardly last over 6 years.

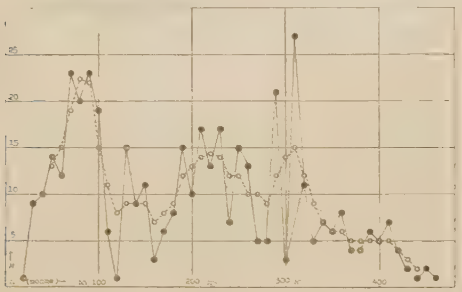


Fig. 2. Distribution of body weight of chub-mackerel landed at the Numadu Fish Market in June, 1935. Abscissa represents the weight (in "momme" or 15/4 gr) and ordinate the number of fish. Black points show the observed number while white ones the moving mean tried twice.

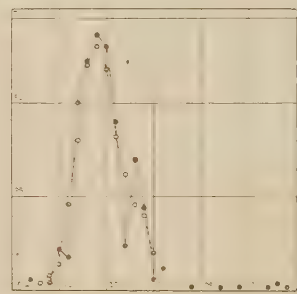


Fig. 3. Distribution of quality indicator ($10^3.W/L^3$) of chub-mackerel landed at Numadu Fish Market in June, 1935. Abscissa represents quality-indicator and ordinate the number of fish. Black points show the observed number, while white ones the moving mean tried twice.

Age-composition of landings at the Aziro Fish Market is listed in Table 2. III-year group was most prevalent. Investigating the landings at the Numazu Fish Market during June, 1935, the distribution of body weight is also shown in Fig. 2. There are three modes, the first one is at 300 gr, the second one at 825 gr, and the third one at 1178 gr. Quality-indicator (conditional factor by N. F. CLARK $10^3.W/L^3$) is calculated for fish landed and it is distributed in the range from 12 to 16, showing the mode at 14 and 15 as a mean (Fig. 3). Therefore, all chub-mackerels landed there belong to the same boiological group. The different weight groups can usually be considered as the different age groups, so far as they are caught during a restricted duration of time and as there is some proof that they belong to the same stock. Applying the average quality-indicator to the formula as $15=10^3.W/L^3$, the length of each group is computed, *i.e.*, 390 gr. group may

Table 1. Length of centrum (T) and radii of year rings ($r_1 \sim r_5$).

Body leng.	I ring (r_1)		II ring (r_2)		III ring (r_3)		IV ring (r_4)		V ring (r_5)		Centrum (T)	
	mm	S.D.	mm	S.D.	mm	S.D.	mm	S.D.	mm	S.D.	mm	S.D.
52·2	2·7	±0·08	3·9	±0·00	4·7	±0·22	6·0	±0·13	7·1	±0·13	7·6	±0·19
43·5	2·7	0·08	3·8	0·10	5·0	0·27	6·2	0·38			7·0	0·35
35·0	2·5	0·19	3·7	0·20	5·1	0·17					6·0	0·27
33·0	2·7	0·11	4·0	0·16							5·4	0·25
31·5	2·6	0·19	4·0	0·16							4·8	0·36
30·0	2·6	0·10	3·8	0·17							4·7	0·35
28·8	2·5	0·35	3·8	0·19							4·6	0·38
26·2	2·6	0·18									4·0	0·30
25·8	2·6	0·25									3·8	0·37
22·0	2·6	0·10									3·5	0·06
21·2	2·5	0·19									3·3	0·13
Mean	2·6	0·20	3·9	0·19	5·0	0·29	6·1	0·41	7·1	0·13		

Table 2. List of length, weight, and quality-indicator of chub-mackerel.

Fish market	Year group	0	I	II	III	IV	V
Aziro, June, 1935.	Length (cm)		21·5	29·1	34·4	44·5	52·0
	Weight (gr)		122	340	547	1115	1780
	Qual. -ind.		12·2	13·5	13·3	12·7	12·7
Numadu June, 1935.	Length (cm)	14·5	24·2	30·4	37·8	42·0	47·3
	Weight (gr)	123	224	388	730	1030	1420
	Qual. -ind.	39·9	15·7	13·6	15·1	14·9	14·5

Table 3. Ranges of length and weight for each year group.

Year group	0	I	II	III	IV	V
Range of length	<16 cm	17–24 cm	25–32 cm	33–39 cm	40–46 cm	47–50 cm
Range of weight at q. i. 12	<41 gr	42–166gr	167–358gr	359–712gr	713–1090gr	1091–1500gr
13	<44 〃	45–180〃	181–388〃	389–771〃	772–1150〃	1151–1630
14	<47 〃	48–194〃	195–417〃	418–831〃	832–1270〃	1271–1750
15	<51 〃	52–208〃	209–447〃	448–890〃	891–1360〃	1361–1880
16	<54 〃	55–222〃	223–477〃	478–950〃	951–1450〃	1451–2000

Table 4. Age composition of total landings.

Region	Sagami Bay					Southern Japan Sea			
Year group	0	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Aangles	1%	23%	25%	51%	11%	2%	1%	86%	11%
Long lines		6〃	94〃				4〃	96〃	
Bôke-ami		45〃	43〃	6〃	6〃				
Teiti-ami	4〃	52〃	24〃	20〃			3〃	89〃	8〃
Mean	1〃	23〃	52〃	18〃	6〃	1〃	2〃	88〃	9〃

correspond to 27 cm group, 825 gr group to 38 cm group, and lastly 1178 gr group to 43 cm group. 27 cm group is included within II-year group, 38 cm group within III-year group, and 43 cm group within IV-year group respectively. Age groups assumed from the vertebral rings coincide well with the grouping based on the weight distribution. In other words, the investigation of vertebral rings never give us misleading information for age-determination of chub-mackerel.

According to the changes in the quality-indicator, the weight of each year group also changes within a wide range as listed in Table 3. It is, therefore, necessary at first to ascertain the magnitude of the quality-indicator of the group of fish, when the age composition of fish is assumed from the weight distribution (Table 3).

II-year group occupies 52% of total landings from Sagami Bay, I-year group 23%, ranking next to it, and III-year group only 18%. Age composition of catch, differs according to the kind of fishing gear employed. III-year group is most prevalent (51%) among the catch by angling, II-year group (94%) among the catch by long lines, both I- and II-year groups among that of "Bôke-ami," and I-year group among that by "Teiti-ami." In the southern part of the Japan Sea, III-year group is always prevalent among total catch and there is no difference in age composition among the catches by several fishing gears (Table 4).

カツヲ群の一考察

相川廣秋

（水産試驗場）

Notes on the Shoal of Bonito along the Pacific Coast of Japan.

Hiroaki AIKAWA

SYNOPSIS

(1) Age of bonito was determined on the basis of the vertebral bones just like that of chub-mackerel. The body length (l) of bonito well correlates with the length (T) of the centrum of the vertebral bone (Fig. 1). The rings (r) formed on the surface of the centrum can be considered as the year rings. The first ring measures 2·5 mm in radius, the second one 3·9 mm, the third one 5·4 mm, and the fourth one 7·2 mm. When the body length is 26 cm, the length of the centrum (T) becomes equal to the radius of the first ring (r_1) and thus the ring may be completed. Therefore, the bonito less than 26 cm in body length may belong to 0-year group. According to the similar assumption, I-year group ranges in body length from 27 cm to 34 cm, II-year group from 35 cm to 43 cm, and III-year group from 44 cm to 53 cm. IV-year group may be larger than 54 cm. (2) Most of the bonito caught by angling are mainly composed of III- and IV-year groups in the Liu-Kiu region, and III-year group occupies 60% of all and IV-year group 40%. While bonito shoal is simply composed of III-year group in the Tôhoku region. It is also remembered that bonito caught by long lines is far larger in size than that by angling and usually belongs to V-year group or far older one. (3) There are two different shoals of bonito in these regions. The one is the migratory shoal and the other the resident shoal. The resident shoal is generally larger in the mean value and in the modal value of body length than the migratory group either in III-year group or in IV-year group. The migratory group is simply composed of III-year group in the Tôhoku region, while the resident group comprises to some extent IV-year group. The migratory group is higher than 20 in the quality-indicator ($10^3.W/L^3$), while the resident group less than 20. In the Liu-Kiu region, the resident group is fished principally in the area around the small isles and over the shallow banks. The resident group is also related with small isles of the Bonin Chain, although it can migrate north-eastwards into the open sea of the Tôhoku region. On the other hand, the migratotry groups are fished in any portion in both regions. (4) The migratory shoal of III-year proup in the Tôhoku region is probably originated from the migratory shoal of III-year group in the Liu-Kiu region, because shoal of similar character to those in both regions can be fished in the Seinan region. The migratory shoal of III-year group can be called the Liu-Kiu group both in Seinan and Tôhoku regions. While, the resident groups in both regions show no similarity in any respect to each other. In addition, no resident shoal is fished in the Seinan region between these two regions. According to the distribution of the fishing positions, the resident shoal seems to migrate into the Tôhoku regions from the southern sea through the Bonin Chain. Therefore the resident shoal can be considered as the Bonin group in the Tôhoku region. The migratory shoal occupies 60% of total catch and the resident shoal 40% in the Liu-Kiu region. In the Tôhoku region, the Liu-Kiu group occupies 80% of total catch and the Bonin group only 20%. (5) The fluctuation in the yield of these regions seems to be influenced by the changes

in the age composition in the Liu-Kiu region, and also in the ratio of the resident group (the Bonin group in the Tôhoku region) to the migratory group (the Liu-Kiu group in the Tôhoku region).

昭和九年度以降水產試驗場は各府縣水產試驗場と連絡の下にカツヲの漁獲調査を施行してゐる。漁獲高の變動の原因を研究する上には統計的資料の集積と共に魚の生物學的特性、例へば生活史、洄游、魚群の年齢組成、或は又魚群の種類等を知る必要がある。漁獲調査の豫備として脊椎骨を以てカツヲの年齢を査定して漁獲物の年齢組成を求め、又本邦太平洋岸のカツヲ群が如何なる生物學的群で成立してゐるかを推定した。

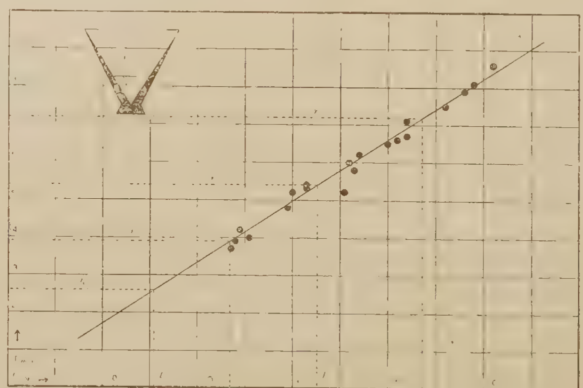
琉球海區のカツヲ群

1. 體長の分布 本海區のカツヲは大中小 3 種が大さで區別されてゐる。昭和九年度に本海區に出漁せる日向丸，照洋丸，圖南丸等の漁獲物中、大中小各判の混獲割合では大小兩判が多く、中判は少い（第 1 表)。尚其割合は地理的に相違があり、沖繩島以北の漁場では大判カツヲより小判が多く、南部の漁獲では反對に大判カツヲが多い。昭和 3〜8 年の 6 箇年の平均で 3 種の混獲割合は昭和十年の鹿兒島縣水產試驗場の報告[1]に依ると大判カツヲ 18％、中判カツヲ 29％、小判カツヲ 52％ を夫々占めてゐる。之は昭和九年度の混獲割合と相違してゐるが、組成の變化と考へるよりは大中小判の判別が一定の基準に依らぬ爲めと考へる。釣獲されるカツヲの體長の分布（第 2 圖）をみると 46 cm を mode とする小型群と 63 cm を mode とする大型群の 2 群が認められる。

第 1 表 大中小判カツヲの混獲割合 (昭和九年)

漁場	大判カツヲ	中判カツヲ	小判カツヲ	漁獲尾數 (尾)
北部曾根漁場	27·1 %	15·9 %	57·0 %	12,900
〃 沖合 〃	21·5 〃	8·5 〃	70·0 〃	9,300
南部曾根 〃	47·2 〃	9·4 〃	43·4 〃	10,600
〃 沖合 〃	84·5 〃	9·3 〃	6·2 〃	34,300
全琉球海區	58·5 〃	10·4 〃	31·1 〃	67,100

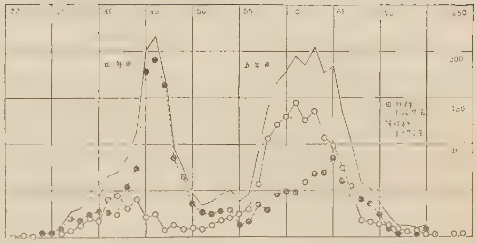
2. カツヲの年齢 カツヲの年齢を査定する上に鱗及び耳石は用ひ難い。脊椎骨の centrum の上に輪が形成されてゐる。輪の數は極めて多く、或は太く或は細く、或は完全に或は不完成に形成され、又密に或は粗に分布されてゐる。今分布の粗密に應じて若干の區域が識別され、輪の分布の密な各區域の境界に太く且つ完全に形成された代表的な輪がある。第一〜第五脊椎骨を用ひて、此の縦斷面に於て centrum の中心より各代表輪までの距離、即ち年輪



第 1 圖 (A) 脊椎骨の centrum の全長 (T) とカツヲの體長 (l) との關係。r_1〜r_4 は年輪の半徑、l_1〜l_4 は各年輪の完成せらるゝ推定體長。(B) r 及び T を示す模式圖

(1) 鹿兒島縣水產試驗場: 鰹漁業聯絡試驗報告; 358, 昭和十年

の半徑 (r) と、中心より centrum の外邊までの距離卽ち centrum の全長 (T) を夫々測定した（第 2 表）。代表的年輪の選出には個人的な誤差の導入される餘地が在るが、誤差が僅少である事は第 2 表で示す通り、各輪半徑の標準偏差に徴しても明かである。カツヲの體長 (l) と其の時の centrum の全長 (T) との關係は第 1 圖に示す如く一定の相關を示してゐる。從つて各輪を年輪と假定し得る。全長 T が r と等しき時に各輪が完成される。換言すれば $T_n=r_n$ の場合の體長は、l_n で、此の時カツヲは孵化後滿 n 年を經過したと考へられる。カツヲは體長 26 cm で第 1 輪 (r_1) を完成し、34 cm で第 2 輪 (r_2) を、43 cm で第 3 輪 (r_3) を、又 54 cm で第 4 輪 (r_4) を完成してゐる。26 cm 以下の體長のカツヲは一年魚 (0-year group)、26〜34 cm は二年魚 (I-year group)、34〜43 cm は三年魚 (II-year group)、43〜54 cm は四年魚 (III-year group)、又 54 cm 以上は[1] 五年魚 (IV-year group) である。釣漁業に依る漁獲物中には 30 cm 以下



第 2 圖　洄游群（白點）並びに瀨付群（黑點）の體長分布（昭和九年〜十一年累計）。横軸は體長 (cm) 縱軸は尾數を示す。

第 2 表　脊椎骨の centrum に於ける各年輪の半徑 (r_1〜r_4) と各體長に於ける centrum の全長 (T) の實測値（昭和十年八月燒津魚市場材料に依る）。

番號	體長 (cm)	體重 (gr)	第一輪 r_1 mm	S.D.	第二輪 r_2 mm	S.D.	第三輪 r_3 mm	S.D.	第四輪 r_4 mm	S.D.	全徑 T mm	S.D.
1	61·0	5520	2·6	0·07	3·9	0·20	5·4	0·30	7·4	0·20	8·6	0·44
2	59·0	4800	2·9	0·09	4·0	0·30	5·9	0·42	7·2	0·40	8·1	0·52
3	58·0	4230	2·4	0·12	4·0	0·25	5·2	0·35	7·0	0·35	7·9	0·26
4	56·0	3880	2·5	0·10	3·9	0·18	5·4	0·20	7·2	0·20	7·5	0·28
5	52·0	3020	2·5	0·13	4·0	0·20	5·5	0·25			7·1	0·35
6	52·0	2920	2·6	0·11	4·0	0·30	5·8	0·30			6·1	0·20
7	51·0	2800	2·6	0·08	4·0	0·25	5·6	0·35			6·6	0·40
8	50·0	2410	2·6	0·09	4·0	0·24	5·1	0·30			6·5	0·37
9	47·0	1910	2·7	0·12	3·8	0·34	5·2	0·45			6·2	0·38
10	46·5	1860	2·7	0·13	4·0	0·21	5·2	0·32			5·8	0·35
11	46·0	1950	2·6	0·10	4·1	0·32	5·2	0·28			6·0	0·30
12	45·5	1050	2·4	0·15	3·8	0·25	5·4	0·30			5·4	0·37
13	41·5	1380	2·6	0·12	3·0	0·34					5·3	0·06
14	41·5	1420	2·5	0·10	3·8	0·24					5·4	0·09
15	40·0	1340	2·6	0·20	4·0	0·30					5·2	0·35
16	39·5	1260	2·5	0·18	3·8	0·21					4·8	0·38
17	35·5	840	2·4	0·46	4·0	0·35					4·0	0·35
18	34·5	770	2·5	0·10	3·8	0·35					4·2	0·40
19	34·0	750	2·5	0·10	3·9	0·20					3·9	0·30
20	33·5	720	2·6	0·20							3·7	0·15
			2·6		3·9		5·4		7·2			

(1) 冬期の鮪延繩には屢々大型のカツヲが釣獲される。昭和十一年十二月中旬野島崎 SE/N$\frac{1}{2}$E 4 3 浬（水溫 19·1°C）で水深 30 尋餘で得られたカツヲは體長 81·3 cm（全長 88·5 cm）體重 14·5 km である。第 6 輪まで測定し得た結果から推定して七年魚である。

及び 80 cm 以上のものは無く、43 cm 餘より 67 cm 餘のものまでが主である。46 cm を mode とする小型群は 40〜50 cm の間に在つて正しく四年魚であり、55〜70 cm の間に在る大型群は五年魚である。昭和 9〜11 年の 3 箇年の平均では四年魚 48·9 %、五年魚 61·1 % の割合で混獲されてゐて（第3表）、第 1 表の大判及び小判カツヲの釣獲割合と略々一致してゐる。中判カツヲは四年魚乃至は五年魚に夫々屬す可きものを含んでゐる譯である。四年魚及び五年魚の平均體長及び mode は年々多少の變化がある（第 4 表）。又、年齢組成は年に依り變化がある（第 3 表）。漁獲高の變動の重要な原因の一とされてゐるから、今後正確な漁獲高の調査と共に年齢組成の變化經過も正確に觀察されねばならぬ。

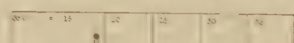
第 3 表　カツヲの年齢組成

年	四年魚	五年魚	測定尾數	總漁獲高 (尾)
昭和九年	37·3 %	62·7 %	2,125	400,700
昭和十年	48·2 〃	51·8 〃	615	265,700
昭和十一年	36·8 〃	63·2 〃	1,354	334,100
3 ケ年平均	38·9 〃	61·1 〃	4,094	—

第 4 表　四年魚及び五年魚の體長の變化

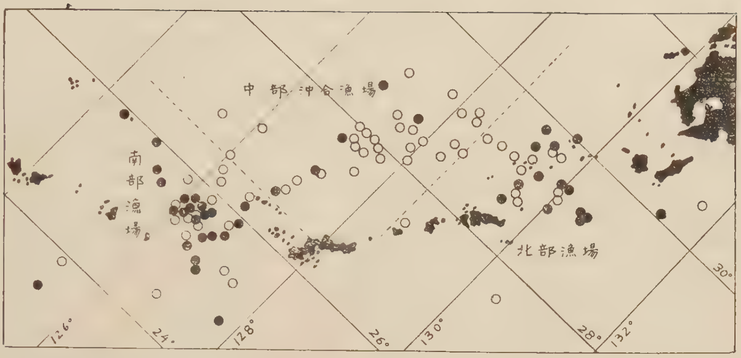
年	四年魚				五年魚			
	洄游群		瀨付群		洄游群		瀨付群	
	平均	Mode	平均	Mode	平均	Mode	平均	Mode
昭和九年	44·8	44	46·4	46	61·8	61	62·7	64
昭和十年	43·5	41	47·2	45	64·4	63	63·7	64
昭和十一年	42·9	41	43·2	46	62·1	62	63·9	60

3. **カツヲの肥滿度**　肥滿度は所謂 Quality indicator $(10^3W/L^3)$ である。木村[1]が此に依つてイワシ群の特性の一を求めてゐる。琉球海區のカツヲ群の肥滿度は 13〜35 の間に廣く分布し（第 3 圖）、年齢に依る差異は僅少である（第 5 表）。魚群の平均肥滿度、又は少くとも mode が 20 以下のもの（各圖版で黑丸で示す）と 20 以上のもの（圖版で白丸で示す）とに分けて、各々の釣獲位置の分布をみると（第 4 圖）、20 以下の瘠せた魚群は北は屋久島·種子島より奄美大島に亙る小島嶼及び淺瀨（曾根）で多く釣獲され、南は宮古島・久米島間の曾根漁場でも多く釣獲されてゐるが、沖繩島北西一帶の沖合漁場では少い。然し肥えた群は各漁場で一率に釣獲されてゐる。兩者の釣獲割合は 3 年の合計で、北部曾根漁場では瘠せた群 21 回に對し肥えた群 19 回、中部沖合漁場では瘠せた群 11 回に對して肥えた群 45 回となつて瘠せた群の釣獲が著しく低下してゐる。



第 3 圖　洄游群並びに瀨付群の肥滿度の分布（昭和九年、琉球海區）白點洄游群、黑點瀨付群、破線にて全群の肥滿度の分布を示す。橫軸は肥滿度、縱軸は尾數。

(1) 木村喜之助：日本水産學會誌 3 (6) 昭和十年。



第 4 圖　洄游群（白點）並びに瀨付群（黑點）の漁獲位置の分布（琉球海區昭和九・十年）

第 5 表　琉球及び東北海區に於ける 2 群の肥滿度の差の體長に依る變化（昭和十一年）

年齢	體長 (cm)	琉球海區		東北海區		肥滿度の差	
		洄游群	瀨付群	琉球系群	洄游小笠原群	琉球	東北
三年魚	36	22·1	20·5	30·8	—	1·6	—
	37	22·7	19·3	32·8	20·8	3·4	12·0
	38	22·0	18·4	28·4	18·9	3·6	9·5
	39	21·6	18·6	27·1	19·7	3·0	7·4
	40	21·8	19·3	26·6	19·0	2·5	7·6
	41	23·1	19·3	23·6	19·2	3·8	4·4
	42	22·4	20·0	23·4	17·6	2·4	5·8
	43	22·7	20·7	23·3	17·9	2·0	5·4
四年魚	44	22·1	19·2	23·8	18·1	2·9	5·7
	45	21·9	20·0	24·4	17·3	1·9	7·1
	46	22·0	18·6	23·5	18·2	3·4	5·3
	47	20·4	19·1	22·4	17·6	1·3	4·8
	48	21·1	18·0	23·2	17·9	3·1	5·3
	49	24·4	17·0	22·7	18·1	7·4	4·6
	50	24·3	19·9	24·0	19·1	4·4	4·9
	51	27·4	18·0	23·0	18·3	9·4	4·7
	52	28·3	18·8	24·1	18·2	9·5	5·9
	53	24·6	19·0	24·0	18·0	5·6	6·0
五年魚	54	26·5	19·9	24·4	17·1	6·6	7·3
	55	26·4	19·9	23·2	18·4	6·5	4·8
	56	23·0	18·3	23·5	17·5	4·7	6·0
	57	24·1	18·2	23·3	18·9	5·9	4·4
	58	23·3	16·6	22·5	19·5	5·7	3·0
	59	23·9	17·1	25·3	17·5	6·8	7·8
五年魚（續き）	60	23·1	19·7	24·8	17·1	3·4	7·6
	61	23·1	19·1	26·5	18·5	4·0	8·0
	62	22·2	20·5	21·3	16·4	1·7	4·9
	63	22·3	19·1		17·6	3·2	
	64	21·8	18·7		17·1	3·1	
	65	23·1	18·9		16·7	4·2	
	66	22·2	19·2		13·2	3·0	
	67	23·0	19·2		16·0	—	
	68	23·1	18·9		15·0	4·2	
	69	21·8	14·3			7·5	
	70	22·9	18·3		20·0	4·6	
六年魚	71	20·7			22·9	—	
	72	22·6	16·0		22·2	6·6	
	73	24·1	21·0			3·1	
	74	21·2	21·5		27·0	0·3	
	75	25·4	18·4			7·0	
	76	21·0	17·7			3·3	
	77	22·9	19·3			3·6	
四年魚		23·0	20·7	24·4	18·8	2·3	5·6
五年魚		24·0	22·6	24·0	18·0	1·4	6·0
平均		22·9	19·3	24·4	18·8	3·5	5·6

又南部曾根漁場では痩せた群 32 回に對して肥えた群 20 回で、再び痩せた群の釣獲率が増加してゐる。各年共各漁場に於ける傾向には變りがない（第 6 表）。從つて痩せた魚群は小島嶼又淺瀨と何か密接な關係を示してゐる。琉球海區のカツヲ群には生態上洄游性群と瀨付群の 2 群が分けられてゐる。洄游群中には肥えた群が 63 % を占め、瀨付群では痩せた群が 68 % を占めてゐる（第 6 表）。從つて、洄游群は肥滿度が 20 以上で且つ洄游範圍に選擇性を持たぬものとし、瀨付群は肥滿度が 20 以下で、主として小島嶼及び淺瀨の近海に定住するものと云へる。尚二三の加ふ可き特性として、(1) 洄游群では一漁期の總水揚高

第 6 表　主要漁場に於ける洄游並に瀬付群の釣獲回數並に割合と
同一魚群内の肥えた群と瘠せた群の混合の混合

年	群	北部漁場（曾根漁場）		中部漁場（沖合漁場）		南部漁場（曾根漁場）		兩群の肥滿度の比較 20 以上のもの		兩群の肥滿度の比較 20 以下のもの	
昭和九年	洄游群	10回	41·2%	25回	78·2%	8回	28·6%	33回	60·8%	22回	40·0%
	瀬付群	14 〃	58·8 〃	7 〃	31·8 〃	20 〃	71·4 〃	12 〃	36·4 〃	21 〃	63·6 〃
昭和十年	洄游群	4 〃	58·0 〃	10 〃	83·3 〃	4 〃	31·7 〃	13 〃	56·5 〃	10 〃	43·5 〃
	瀬付群	3 〃	42·0 〃	2 〃	16·7 〃	9 〃	68·3 〃	3 〃	28·0 〃	10 〃	72·0 〃
昭和十一年	洄游群	5 〃	55·6 〃	10 〃	83·3 〃	8 〃	72·8 〃	24 〃	6·5 〃	11 〃	31·5 〃
	瀬付群	4 〃	44·4 〃	2 〃	16·7 〃	3 〃	27·2 〃	3 〃	27·3 〃	8 〃	72·7 〃
三ヶ年合計	洄游群	19 〃	47·5 〃	45 〃	80·3 〃	20 〃	38·4 〃	70 〃	61·9 〃	43 〃	38·1 〃
	瀬付群	21 〃	52·5 〃	11 〃	19·7 〃	32 〃	61·6 〃	18 〃	31·6 〃	39 〃	68·4 〃

て四年魚より五年魚が多いが、瀬付群では其の反對である。(2) 洄游群では四年魚より五年魚の肥滿度が小いが、瀬付群では五年魚が大い (3) 體長の平均も mode も洄游群が瀬付群より大い（第 7 表）。然し洄游並に瀬付兩群の肥滿度の差は 43 cm 以下の三年魚ではたいして大きくはないが、四年魚及び五年魚と年齢及び體長の增長と增加と共に差異が顯著になる

第 7 表　洄游並に瀬付兩群の比較

年	群	肥滿度 四年魚	肥滿度 五年魚	年齢組成 四年魚	年齢組成 五年魚	兩群割合	肥滿度 平均
昭和九年	洄游群	25·5	22·9	13·9 %	86·1 %	40·5 %	24·1
	瀬付群	19·0	19·1	54·2 〃	45·8 〃	59·5 〃	19·0
昭和十年	洄游群	27·3	24·4	55·0 〃	45·0 〃	47·5 〃	25·4
	瀬付群	17·6	20·7	46·6 〃	53·4 〃	52·5 〃	19·7
昭和十一年	洄游群	23·0	24·0	28·6 〃	71·4 〃	38·2 〃	23·6
	瀬付群	20·7	22·6	41·7 〃	58·3 〃	61·8 〃	21·9

（第 5 表）。琉球海區の漁獲高の變動要因の一として斯る 2 群の混合割合も注意すべきであらう。

4. 肥滿度の相異と餌付狀態（第 8 表）。餌付の良否は季節的に變化があり、春秋の初終漁期に良好の魚群が多く、盛漁期に却つて少い。釣獲位置の水溫の差異と餌付の良否とは明確な關連が求め難い。魚群が濃厚且つ大なる場合は餌付概して良好で、淡且つ小なる場合は多く不良である。ニシンの魚群と漁獲の關係を說明した "Panic theory"(1) も此の場合の說明に用ひ得るやも知れぬ。又、肥滿度 20 以下の瀬付群の餌付は概して良好で、20 以上の洄游群では概して不良である。一般的に見て魚群の生物學的特性が餌付の良否を支配してゐるかに思はれる。

(1) Graham, M.: J. du Conseil, 4 (2), 1931.

第 8 表　餌付の良否と魚群の特質及び外況との關係　(昭和九年琉球海區)

餌付狀況	魚群 濃大	魚群 淡小	肥滿度 20 以上	肥滿度 20 以下
良	76 %	10 %	43 %	70 %
並	2 〃	18 〃	4 〃	7 〃
不良	22 〃	72 〃	53 〃	23 〃

漁場水溫の比較

月	餌付良	不良	全漁場
五	24·3°C	23·4°C	23·8°C
六	26·6 〃	26·7 〃	26·6 〃
七	29·2 〃	29·7 〃	29·3 〃
八	28·9 〃	28·8 〃	28·8 〃

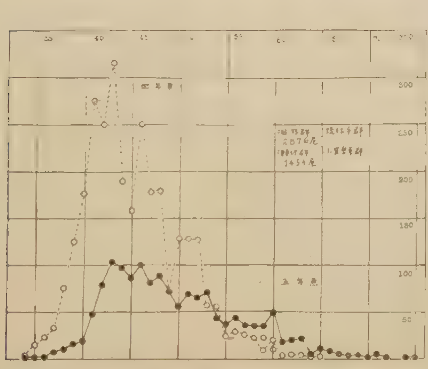
餌付狀況の季節的變化

月	三	四	五	六	七	八	九	十	合計
良	100 %	90 %	57 %	44 %	27 %	25 %	100 %	100 %	57 回
不良	0	10 〃	43 〃	56 〃	73 〃	75 〃	0 〃	0 〃	57 回

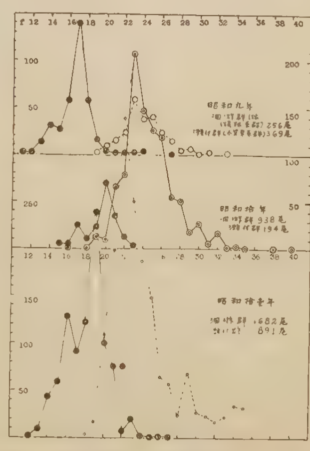
東北海區のカツヲ群

5. 體長の分布と年齡組成　小笠原諸島・豆南列島より三陸沖合に亙る東北海區のカツヲ群は、琉球海區と違つて 45～55 cm の間に分布する體長群のみで、年齡群としては四年魚群が豐富であるが、五年魚は極めて少い (第 5 圖)。

6. 肥滿度　東北海區にも肥滿度の相異する 2 群がある (第 5 表、第 6 圖)。平均肥滿度 20 以上の洄游群と 20 以下の瀬付群に分けられ前者を琉球系群とし、後者を小笠原系群と



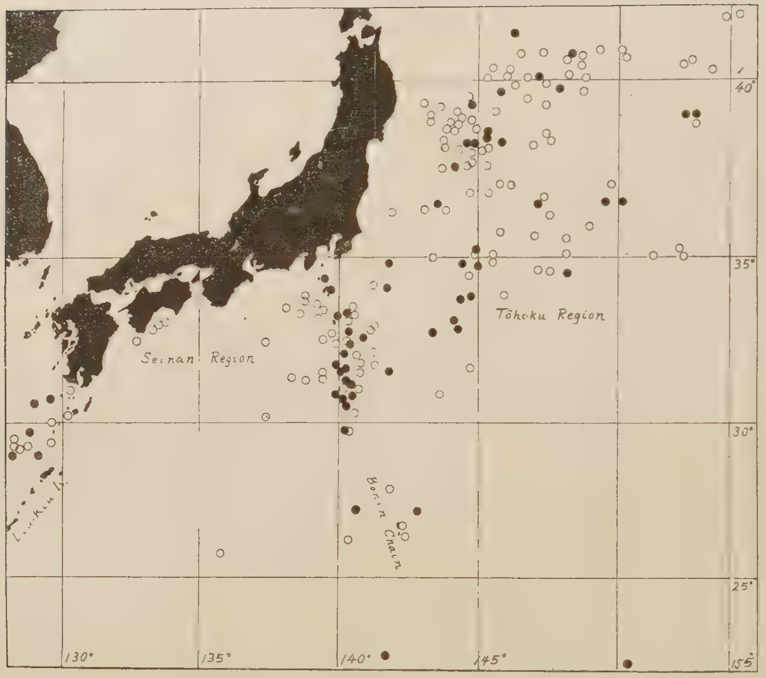
第 5 圖　琉球系群 (白點) 並びに小笠原系群 (黑點) の體長分布 (東北海區昭和九～十一年累計)、橫軸は體長、縱軸は尾數。



第 6 圖　琉球系群 (白點) 並びに小笠原系群 (黑點) の肥滿度分布 (東北海區)。橫軸は肥滿度、縱軸は尾數を示す。

呼ぶ。兩群の肥滿度の差は琉球海區の 2 群の肥滿度の差より激しい。從つて、琉球海區の 2 群の關係より東北海區の 2 群の關係が一層隔離されてゐると考へられる。

7. 東北海區のカツヲの系統　洄游及び瀬付兩群の釣獲位置の分布をみるに (第 7 圖) 瀬付群は小笠原列島及び豆南諸島に沿ふて最も多く釣獲され、次いで三陸沖合にも漁獲されてゐる。此に反して洄游群は豆南・小笠原列島のみならず、其西方の西南海區に於ても漁獲され、琉球海區の洄游群と同樣に分布範圍が選擇的でない。東北海區の瀬付群は小笠原列島より豆



第 7 圖　琉球系群（白點）並びに小笠原系群（黑點）の漁獲位置の分布
（東北海區、昭和九〜十一年）。

南諸島に來游し、更に三陸沖合へ洄游するもので、小笠原系群と稱し得へく、琉球海區の瀨付群程は小島嶼及び淺瀨と結び付けられて居ない。此に反して、洄游群は琉球海區より西南海區を經て東北海區に洄游するもので、琉球系群と稱し得る。洄游路は本土沿岸を北上するのみでなく、南方沖合をも洄游することは昭和十一年五月一日に房丸がダグラス礁附近で洄游性四年群を釣獲せる事から推定される、琉球海區の洄游性四年魚群と東北海區の洄游性四年魚の體長の平均及び mode の變化傾向は極めて類似してゐる。(第 9 表)。琉球海區の洄游

第 9 表　琉球並に東北海區の兩魚群の體長の變化。

年	洄游群				瀨付群			
	琉球海區		東北海區		琉球海區		東北海區	
	平均	Mode	平均	Mode	平均	Mode	平均	Mode
昭和九年	44·8	44	50·2	50	46·4	46	51·8	56
昭和十年	43·5	41	46·2	45	47·2	45	49·0	53
昭和十一年	42·9	41	43·4	42	43·2	46	49·7	41

性四年魚群が洄游し去るを推定せしめる事實として考へられるものは、(1) 洄游性四年魚群の混獲割合が北部漁場に向ふ程低下する（第 1 表）、(2) 洄游群の多い年は琉球海區の漁獲高が低減する（昭和十年）等は、四年魚群が漁場に定住せざる理由に基く爲めと考へられる。西南海區で漁獲される鰹群も洄游性四年魚で、年齡組成及び肥滿度は琉球並に東北兩

第 10 表　3 海區の洄游性四年魚群の特性比較（昭和十一年六月）。

海區	琉球海區			西南海區			東北海區		
體長	尾數	ω	f	尾數	ω	f	尾數	ω	f
34				1	1·0	25·9			
35							1	1·5	35·0
36	3	1·0	22·1						
37	6	1·1	22·2	111	1·1	22·4	2	1·8	35·2
38	7	1·2	22·1				5	1·3	24·0
39	4	1·3	21·6				22	1·4	24·0
40	4	1·4	21·8	164	1·4	21·8	11	1·6	25·1
41	19	1·6	24·0	2	1·7	24·7	55	1·5	22·1
42	0	1·7	22·7	1	1·8	24·3	69	1·6	22·2
43	4	1·8	22·6	140	1·9	23·5	88	1·7	22·2
44	6	1·9	22·2	2	2·1	24·6	52	1·8	21·4
45	8	2·0	21·9				50	2·0	22·3
46	7	2·1	21·9	31	2·3	24·0	34	2·2	21·8
47	2	2·5	21·9	2	2·4	23·2	16	2·0	19·9
48	5	2·4	23·1				10	2·5	23·2
49	3	2·6	21·5	9	2·7	22·1	9	2·7	22·9
50	3	2·7	22·1				8	3·1	25·2
51	1	3·0	22·6				8	3·0	22·3
52	1	3·2	22·8				4	3·3	23·2
53	1	3·8	25·5				5	3·6	24·7
平均	84	1·8	22·4	463	1·6	22·4	449	1·9	22·9
	l 42·9			l 3·06			l 4·36		

海區の洄游性四年魚と類似してゐる（第 10 表）。東北海區の瀬付群、即ち小笠原系群と琉球海區の瀬付群とには何の關連も求められぬ。小笠原系群は東北海區に於ては五年魚群が乏しいが、小笠原諸島又其の南では五年魚が一層增加すると思はれる。富士丸が昭和十年五月中旬南鳥島近海（153°–59′ E, 24°–11′N）で釣獲したものは體重の平均 4·5 kg 體長 6·3 cm 又肥滿度 17–18 の瀬付の五年魚群であつた。

斯の如く東北海區には系統を異にする 2 群の來游がある。漁獲高の變動は兩魚群の來游量と密接な關係が在らう。今後の調査は此處に相當の注意を拂ふ必要があらう。昭和九〜十年の平均では琉球系群 80% に對して小笠原系群は 20% である。從つて東北海區のカツヲの漁獲高は琉球系群が重要な役割を漁獲高の變動の上に及ぼしてゐると考へられる（第11表）。

第 11 表　東北海區の 2 系統カツヲ群の混獲割合

年	琉球系群 %	南方系群 %	試驗船漁獲尾數 100 尾	總漁獲尾數 1000 尾
昭和九年	60·8	39·2	807	7161
昭和十年	87·6	12·4	851	5382
昭和十一年	82·5	17·5	3097	6953*
3ヶ年合計	79·6	20·4	4755	

* 昭和十一年六月末までの漁獲高である。

以上、本邦太平洋岸のカツヲ群の年齢組成と魚群の種類及び系統に就き二三の推定を試みたが、尚、吟味す可き點は多々ある可きを以て今後の調査に依つて補正する考へである。

琵琶湖に於ける工場排水及び市街發展の漁業に及ぼす影響

田内森三郎・三善清旭

（水 產 講 習 所）

Influences of Artificial Drainage and Environmental Urbification upon the Fisheries in Lake Biwako.

Morisaburô TAUTI and Kiyohide MIYOSI

SYNOPSIS

The influences of the drainage from a rayon-factory and of urbification of the bordering districts on the fisheries in Lake Biwako are studied from the statistics of the catch and of the number of fishermen, collected according to towns and villages.

現在滋賀縣にはレイヨン工場が3ケ所操業してゐる。即ち東洋紡績株式會社堅田工場[1]は昭和元年以降堅田町で、旭ベンベルグ絹絲株式會社大津工場は大正十一年以降大津市膳所で、東洋レイヨン株式會社滋賀工場は昭和二年以降大津市石山で操業してゐる。是等の內後の二者は琵琶湖の水が瀨田川に注入する附近に廢液を放流するから、これ等は湖の漁業に影響あるとも思はれない。が、第一にあげた堅田町所在の工場の廢液は湖岸から相當離れた湖底に開口する暗渠によつて湖水中に放出されるのであるから、これは湖の漁業に何等かの影響を及ぼすかも知れない。廢液は湖水と混合しつつ流下するであらうから、直接の影響は廢液の放出口の附近其の下流域に顯はれるであらう。廢液中に含まれる有機無機の物質の沈澱堆積する附近では、夫等廢物の分解によつて間接の影響を受けるであらう。何れにしても工場排水の影響は堅田町以南の漁業に期待されてよい。

所が堅田町以南で、西岸では大津市新市域即ち元の滋賀村・膳所町・石山村、東岸では瀨田町は商工業の發展が特に目覺しいので、此の水面の漁業はその影響をも受けてゐるであらう。排水の影響と市街發展の影響と、この2つは恐らく同一の方向に働くであらうが、前者では工場が操業を始めて後幾許かの時が經過した後に顯はれ、後者では工場の操業以前から漸次的に認められるであらう。操業を始めた前と後とで漁業に顯はれる著しい變化は排水の直接の影響とみ、幾許かの時の經つて後に顯はれる著しい變化は間接の影響とみることは許されよう。

この方針で、排水の直接の影響と間接の影響と、それから市街發展の影響とを統計から窺うのが本研究の目的である。

琵琶湖を主とする滋賀縣の漁業では、副業として漁業を營むものが本業として漁業を營む

(1) 瀧川悟氏の調査によると現在操業狀況は操短率 30% で日產人絹 15 トン光綿 7.5 トン。

ものよりも遙かに多く、其上本業とても漁業專業ではないので、漁業者の數を費された漁獲努力の目安として使ふことが出來ない。が、地域は一つの縣の內に限られ、從つて經濟上の

第１表　各地區の漁獲高の縣總漁獲高に對する百分率

		第一區	第二區	第三區	第四區	全　域
藻	第一期	9·7	8·6	1·1	9·5	30·8
	第二期	11·3	14·2	1·8	5·2	31·2
	第三期	8·1	7·8	·6	9·9	25·0
	第四期	4·9	10·9	·1	7·2	23·1
介	第一期	—	·5	—	22·5	—
	第二期	—	8·3	—	21·4	—
	第三期	9·9	2·7	·03	34·0	47·8
	第四期	12·4	3·8	·02	22·0	38·5
蝦	第一期	—	6·2	2·2	4·1	—
	第二期	—	5·5	3·7	3·6	—
	第三期	12·7	7·7	4·1	5·2	29·5
	第四期	9·0	13·7	5·1	3·3	31·0
フナ	第一期	2·1	11·5	4·3	7·4	25·9
	第二期	2·9	15·2	4·1	7·7	29·8
	第三期	3·1	16·8	3·2	10·8	33·9
	第四期	2·4	26·3	4·6	8·6	44·8
コヒ	第一期	3·5	20·9	8·5	32·6	65·5
	第二期	1·6	7·1	5·0	17·0	30·7
	第三期	1·2	14·0	2·6	7·9	25·7
	第四期	1·7	18·6	3·4	9·9	33·6
モロコ	第一期	4·4	9·0	5·9	·6	19·7
	第二期	6·0	6·3	2·7	1·8	19·6
	第三期	3·5	7·6	1·0	2·3	14·6
	第四期	6·1	14·6	1·3	2·0	24·0
ヒガイ	第一期	10·7	11·1	14·0	15·0	51·3
	第二期	11·2	23·5	7·2	6·8	49·1
	第三期	15·4	11·3	6·6	8·5	41·7
	第四期	26·3	11·3	7·3	7·1	51·8
ハス	第一期	2·2	14·6	2·7	2·9	23·0
	第二期	1·2	12·2	1·0	1·4	15·8
	第三期	1·6	15·3	·5	·6	19·3
	第四期	1·9	24·7	·4	·7	27·7
ウナギ	第一期	7·1	8·2	9·1	9·4	37·5
	第二期	12·8	8·8	6·0	9·7	35·7
	第三期	10·4	11·2	1·7	10·2	32·1
	第四期	14·2	16·8	2·0	6·8	39·9



第　1　圖

影響はどの部分にも略ゝ同樣に加はるものとみられるので、漁業者數なり水産業者數なりの地域的分布は略ゝ費された漁獲努力の地域的分布を表はすものと見てもよい。同じ譯で、漁獲高、重量でも金高でも、の地域的分布を漁獲生物の地域的分布とみる。

堅田町以南を４區分し、堅田町•雄琴村•下坂本村を第一區、第一區の對岸卽ち速野村•玉津村•小津村•常盤村•笠縫村を第二區、第一區の南卽ち滋賀村•大津市•膳所町•石山村を第三區、第三區の對岸卽ち山田村•老上村•瀬田町を第四區とする。而して魚種別•町村別漁獲統計[1]から、各區每に漁獲高の縣總漁獲高に對する百分率を、大正四年乃至八年(第一期)•大正九年乃至十三年(第二期)•大正十四年乃至昭和四年(第三期)•昭和五年乃至九年(第四期)の４期別に求める（第１表)。それから增減の著しいものを增減の樣式別に纏めると、i) 第三期に減り第四期に更に著減したものが第一區の藻第三區の藻•ウナギで、ii) 第三期にいくらか增すが第四期に增し方の著しいものが第一區のヒガイ第二區の蝦•フナ•ウナギ•モロコ•ハスで、iii) 第二期から逐次

(1) 大正十五年（昭和元年）以降は縣統計書に依り、以前は町村役場に保存された統計臺帳に依る。

減少の著しいものが第三區のモロコ•ハス•ウナギ•コヒ第四區のハス•コヒで、iv) 第二期に増して其後もいくらか増すのが第二區のフナ第三區の蝦第四區のモロコである。全域を通してみると、相當の變化の認められるのは、コヒ (iii) フナ (iv)藻 (i) である。

第2表 各地域の漁撈者又は水産業者の縣總計に對する百分率

1) 町村別統計より

		第一區	第二區	第三區	第四區	全 域
漁撈者	第一期	—	—	—	—	—
	第二期	—	—	—	—	—
	第三期	4·1	6·2	1·5	5·5	17·3
	第四期	4·3	7·2	1·4	3·5	16·4

2) 郡別統計より

		大津市を含む滋賀郡	野洲郡	栗太郡
漁撈者	第一期	—	—	—
	第二期	9·4	13.3	11·6
	第三期	9·5	13·4	9·9
	第四期	10·9	14·6	7·4
水産業者	第一期	10·5	10·9	18·4
	第二期	9·4	8·8	12·3
	第三期	8·3	8·9	8·9
	第四期	9·9	9·4	6·1

備考 大津市を含む滋賀郡は第一區及び第三區を含む
野洲郡は第二區の大半を含む
栗太郡は第四區の全部と第二區の一部を含む

次に漁獲努力の分布を漁撈者及び水産業者の分布からみると(第2表)、第二期以後の漁撈者と水産業者とは各郡共略ゝ併行して増減し、第三期•第四期間の漁撈者の増減は、第一區と第三區は滋賀郡と、第二區は野洲郡と、第四區は栗太郡と夫々略似寄つた傾向を示すので、これ等を綜合して第一區•第二區•第三區では漁獲努力に大した増減なく第四區では栗太郡に於ける水産業者の百分率の示すものに近い遞減の傾向があつたものと看做してよからう。而して、第四區に於けるハス•コヒの遞減の模様も稍それに近いから、この兩種も左程減つてはゐないと云へよう。從つて他の種は總じて多少とも増したやうに思へる。又第一區•第二區•第三區では漁獲高の百分率の示す程度の増減があつたと云つてよからう。

前に述べた假定に從つて、増減の様式別 i) と ii) とは工場排水の影響で、iii) と iv) とは市街發展の影響とみると、堅田町所在レイヨン工場の排水の影響と認むべきは、湖の西岸堅田町以南に於ける藻類と舊滋賀村以南即ち現大津市域に於けるウナギとの減少及び堅田町•雄琴村•下坂本村就中生産高の大部分を占める堅田町に於てのヒガイと速野•玉津•小津•常盤•笠縫諸村就中生産高の大部分を占める速野村に於ける蝦•フナ•ウナギ•モロコ•ハスとの増加である。これ等の増加は恐らくはその以南の水質の汚染が夫等の生物を邊縁に集積せしめる爲であらう。市街發展の影響と認むべきは、大津新市街に於けるモロコ•ハス•ウナギ•コヒの減少と蝦の増加及び山田•老上兩村瀬田町に於けるモロコを筆頭とする全般的の増加であらう。之等は孰れも大津市域の發展の結果とみられよう。

終りに臨み、資料の蒐集に御便宜と御助力とを與へられた滋賀縣商工水産課の伊賀技師及び寺田峯治氏、滋賀縣警察部工場課の瀧川技手、滋賀縣水産組合の吉原菊松氏の各位に深甚なる謝意を表す。

北海道日本海沿岸に於ける春鰊漁に及ぼす風の影響

岡　部　五　郎

（水　産　講　習　所）

Influence of Wind on the Catch of Spring Herring on the Japan Sea Coast of Hokkaidô.

Gorô Okabe

SYNOPSIS

In the present study, the materials of which are based on the records, for April of several years, of the large hauls of spring herring on the Japan Sea coast of Hokkaidô as well as on the weather charts of the Central Meteorological Observatory, the conditions of wind, either avourable for the large hauls or not, are examined.

北海道日本海沿岸に於て建網で漁獲される春鰊は漁期中其沖合に停帶してゐて、氣象・海況に或る條件が成り立つ時に、それは沿岸に洄游して來て建網中に漁獲されるのであらう。玆では氣象・海況諸要因の一つ、風の强さと向きとが春鰊の四月の大漁にどの程度の交渉を持つかを、大漁の記錄[1]と午前六時の天氣圖[2]（第 1 圖、各圖の左上の隅の數字は日附で、日附を圓で圍んだのは當日大漁があつた印）とから窺はうと努めた。

尙ほこの硏究は田內森三郎博士の御指導に依つて行つたものである。玆に心から御禮を申し述べる。

§ 羽幌・札幌・函館の 3 地の風の向きと强さに注目して、(i) 3 地共に風が弱い（風力 2 以下）場合、(ii) 3 地共に NW 寄りの風向きで 3 地の何れかで强い（風力 3 以上）場合、(iii) 3 地共に SW 寄りの風向きで 3 地の何れかで强い場合、(iv) 3 地共に E 又は SE 寄りの風向きで 3 地の何れかで强い場合、(v) 少くとも 2 地で風が强くて風向きがひどく違ふ場合、（但し例へば W 寄りの風向きの時には NW に 1/2、SW に 1/2 として數へる）、の 5 種類に分けて、それから大漁の起つた割合を求めた（第 1 表）。これに依ると、風が (v) か (iii) かの種類の日には比較的に大漁が多いらしく見へる。

次に風の種類別に翌日の大漁の有無を數へて、之から翌日に大漁の起つた割合を求めると（第 2 表）、(v)・(ii)・(iii) の種類の風が吹いた翌日には比較的大漁が多く、(iv) の翌日には少いらしく見へる。

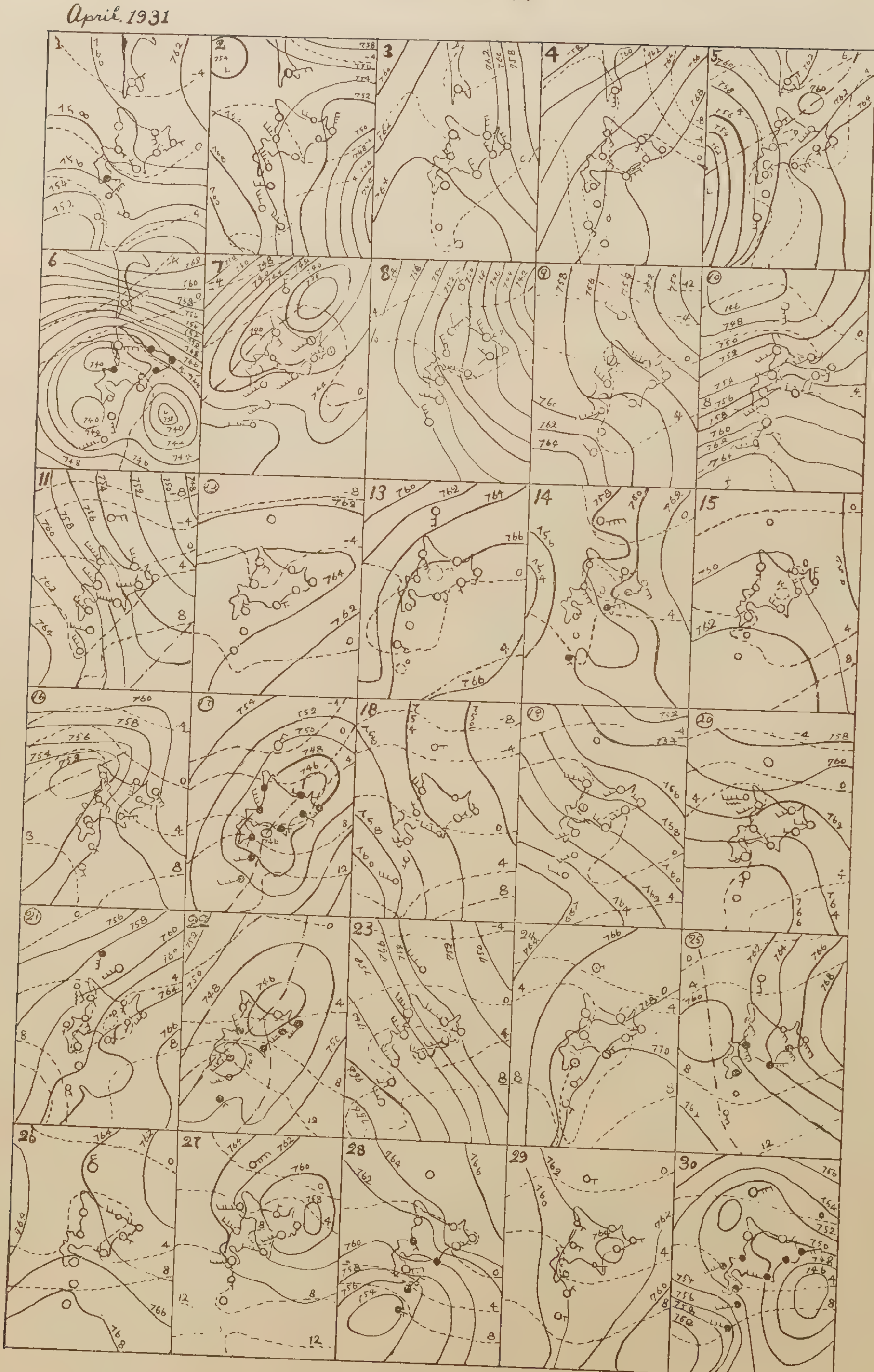
此の地方の風の變り方に型があつて、その爲に大漁に及ぼす當日の風と前日の風との影響が上の樣になつたものかを知るために風の變り方を調べると（第 3 表）、(i) から (iv)、(iv) から (iii)、(iii) から (v) への變りと (v) が續く傾向が多く、(i) から (iii)、(iii) から

(1) 北海道水產試驗場： 水產調査報告、(30) 昭和九年 13～14；(32) 昭和九年 12～15；(38) 昭和十年 20～21.

(2) 中央氣象臺： 全國天氣圖、昭和六年四月、昭和七年四月、昭和八年四月の午前六時の分。

[Vol. 6, No. 1

第 1 圖



April 1932



April. 1933



第 1 表

風の種類	大漁有	大漁無	起る割合
(i)	12	25	·32
(ii)	7·5	14	·35
(iii)	4·5	5	·47
(iv)	4	12	·25
(v)	3	3	·50
計	31	59	·34

第 2 表

前日の風の種類	翌日の大漁 有	翌日の大漁 無	起る割合
(i)	10	27	·27
(ii)	11	10	·52
(iii)	4	5	·44
(iv)	2	15	·11
(v)	4	2	·67
計	31	59	·34

第 5 表　當日大漁の起る割合

	前日大漁	有	無
前日の風の種類	(i)	3/10 ·30	7/27 ·26
	(ii)	5·5/8 ·69	5·5/13 ·42
	(iii)	3·5/4·5 ·78	·5/4·5 ·11
	(iv)	1/3 ·33	1/14 ·07
	(v)	2/3 ·67	2/3 ·67
	計	15/28·5 ·53	16/61·5 ·26

備考： 第 4 表に同じ

第 3 表

		當日の風の種類 (i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	計
前日の風の種類	(i)	14 ·35	8·5 ·40	1·5 ·17	11 ·67	2 ·33	37 ·41
	(ii)	11 ·30	4·5 ·21	3 ·28	1·5 ·12	1 ·17	21 ·23
	(iii)	4 ·11	2 ·09	·5 ·06	·5 ·03	2 ·33	9 ·10
	(iv)	6 ·16	4·5 ·21	3·5 ·39	3 ·18	0 ·10	17 ·19
	(v)	2 ·05	2 ·04	1 ·11	0 ·30	1 ·17	6 ·07
	計	37 1·00	21·5 1·00	9 1·00	16·5 1·00	6 1·00	90 1·00

備考： 各欄の上の數字は回數、下の數字は比率。

第 4 表

		當日の風の種類 (i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	計
前日の風の種類	(i)	2/14 ·14	2·5/8·5 ·29	0·5/1·5 ·33	4/11 ·36	1/2 ·50	10/37 ·27
	(ii)	5·5/11 ·50	3/4·5 ·67	1·5/3 ·50	0/1·5 ·00	1/1 1·00	11/21 ·52
	(iii)	3·5/4 ·88	0/2 ·00	·5/·5 1·00	0/·5 ·00	0/2 ·00	4/9 ·44
	(iv)	0/6 ·00	1/4·5 ·22	1/3·5 ·29	0/3 ·00	0/0 —	2/17 ·11
	(v)	1/2 ·50	1/2 ·50	1/1 1·00	0/0 —	1/1 1·00	4/6 ·67
	計	12/37 ·32	7·5/21·5 ·35	4·5/9·5 ·47	4/16 ·25	3/6 ·50	31/90 ·34

備考： 各欄内に分數の形で示した數字の分子は大漁の起つた回數、分母は全體の回數。
小數の形で示した數字は大漁の起つた割合。

(iv) へ變ることが割合に稀であることが分る。

風の種類が (iii) 又は (v) の翌日には (v) が比較的多いから、(iii) と (v) の風が吹く翌日は比較的に大漁が起る割合が多いことは、(v) の風が吹く當日に大漁が多いことゝ一致する。(i) の翌日には(iv)が多く (iii) が少いから (iv) の當日には大漁が稍ゝ少く、(iii) の當日には大漁が多いことゝ (i) の翌日には大漁が少いことゝも傾向的には一致する。然し、(ii) の翌日には (iv) が少く (iv) の當日には大漁が稍ゝ少い程度であるのに (ii) の翌日に大漁が可成り多いことは風の變り方だけでは說明し難い。

一體に大漁が朝網に多いならば、前日の風と當日の風とが組合はさつて大漁に影響するのであらうとも想像される。そこで前日と當日との風の組合は風に對して大漁の起つた割合を求めて見る (第 4 表)。それによると (ii) から (v)、(iii) から (iii)、(v) から (v)、(iii) から (i) の時に大漁の見込みが最も多く、(ii) から (iv)、(iii) から (ii)、(iii) から (iv)、(iv) から (i)、(iv) から (iv)、(i) から (i) の時に大漁の見込みが最も少いことが分る。

§ 第 1 圖を通覽すると、この地域のどこかで大漁が起ると引續いてどこかで大漁が起る樣な傾向が認め得られる。この事はこの地域のどこかに大漁の有つた翌日と、どこにも大漁の無かつた翌日との大漁の起る割合を比較して見ても分る。卽ち、大漁のあつた翌日に大漁の起る割合は 15/28·5=·53 で、大漁の無かつた翌日に大漁の起る割合は 16/61·5=·26 である。從つて前日大漁が有れば翌日の大漁の見込みは前節に得た結果よりは幾分高まり前日大漁無ければ見込みが減る譯である。

前日に大漁があつた事は沿岸に大群が寄せてゐる爲で、左樣な時には翌日にも槪して大漁が起り易いであらう。或る種の風が吹けば折角沿岸に集つた大群を沖合へ追ひ遣るかも知れない。前日に大漁が無い時には沿岸に大群が寄せてゐない事が多からう。或る種の風が吹くと沖合から沿岸に追込んでくるのであらう。この點を探ぐるには前日に大漁が有つた場合と無かつた場合とを別々に取扱はねばならぬ。前日と當日の組合せ別に言及するには餘りに回數が少いので、止むなく前日の影響丈をみる (第 5 表)。これに依ると沖合の群が沿岸に集るのに都合の良い風は (v) と (ii) で悪いのは (iv) と (iii)。沿岸に集つてゐる群が其の儘沿岸に止るのに都合の良い風は (iii) と (ii) と (v) で、悪いのは (i) と (iv) と云ふことになる。

勿論この結果とても資料が少いために充分確かだとは云へないが、春鰊の大漁に都合の良い風と悪い風とは上の結果から判斷しても大した誤りはあるまい。

釣鉤の熱處理と破斷荷重

宇田道隆・林　　壽

（水産試驗場）

Effect of the Thermal Treatment upon the Breaking Load of the Fish-Hook.

Mititaka UDA and Hisasi HAYASI

SYNOPSIS

In order to study and to improve the manufacturing process of the fish-hook, for which old proprietary experience has hitherto been consulted, we have carried out some experiments in the Physical Laboratory of the Imperial Fisheries Institute under the guidance of Dr. M. TAUTI.

By means of a specially designed electric furnace, various thermal treatments were applied on about 3,000 raw materials of similarly shaped bonito-hook of 3, 4·5 or 5·4 cm. in length, the heating temperature θ_1 and the duration t_1 having been changed in the range of 730°~900°C and of 60 to 226 minutes respectively, while those of the annealing θ_2 and t_2, in the range of 200°~400°C and of 2~27 minutes respectively. Then, the breaking load, W, and the deformation of the hook were measured by means of Mori's tensionmeter also specially devised.

The results are summarised as follows:—

(1) In the range of θ_1 of 780°~820°C and of θ_2 of 250°~300°C, both of which are comparatively high for 3 cm. -hook and low for 4·5 cm. or 5·4 cm. -hook, a maximam breaking load, $W_{max.}$, was obtained.

(2) The most favourable points of t_1 and t_2 are 60 minutes and 2~4 minutes for 3 cm. -hook, 160 minutes and 3~6 minutes for 4·5 cm. -hook and 226 minutes and 4~8 minutes for 5·4 cm. -hook, respectively.

(3) Under various thermal conditions adjusted according to the law of similitude, in general, W varies as the second to fifth power of the size of the hook, d, but, for θ_2 as high as 350°C and t_2 above 10 minutes, we see that W is proportional to d^2 approximately.

(4) Taking into consideration the degree of deformation of the samples, the change of a quantitative measure of the plasticity η owing to the increase of θ_2 and t_2 is as shown in Table 3.

(5) If we combine the results (1) and (2), we may be able to find a more excellent manufacturing process of the hook than before.

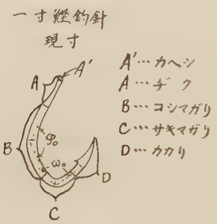
釣鉤の品質は脆く折れ易いものや伸び易いものを不良とし、折れ難く強く引張れば僅かに伸びる程度の强靱なものを最良とすると云はれて居る。[1][2] 本研究は從來主に經驗のみを賴りとして製作されて居た釣鉤に對し、順次に色々の熱處理を與へた多數の試料に就て破斷荷重の變化を實驗して最も能率の良い優秀な鉤を製作する基礎を得る目的でなされたものである。此の實驗は著者等が水産講習所物理試驗室に勤務中、理學博士田內森三郞教授の指導の下に昭和二年春より同四年春に亘り行はれた。玆に同博士の終始懇切なる指導と教示を深謝

(1) 水産局編、日本水産捕採誌、釣漁業總論 p. 20, 大正元年初版。

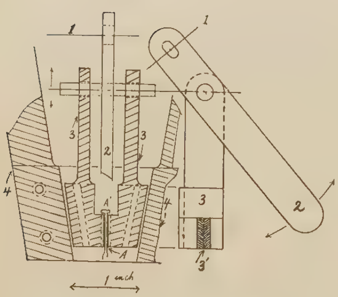
(2) 鈴木新、釣百態、p. 8, 昭和 6 年。

し、併せて此の實驗を手傳つて下さつた本田幸市氏及結果に就て有益なる教示を頂いた富桝建造氏に御禮言申し上げる。

實驗 試料は高知、廣瀬丹吉氏に依賴して熱處理を加へてない幾何學的に相似な形の鰹釣鉤の素材長さ 1 寸、1 寸 5 分、1 寸 8 分の 3 種を作らせて之を用ひた。先づ試料一組（豫備實驗では 5 本宛、本實驗では 55 本宛）を電氣爐[3]に入れて θ_1°C に於て t_1 時間加熱し、次に之を取り出して室溫の亞麻仁油槽の中に油を攪拌し乍ら素早く投入し一樣に急冷して燒入れの操作を終る。次に再び之を取り出して電氣爐に入れ θ_2°C に於て t_2 時間加熱して後亞麻仁油槽に入れ、燒戾し操作を終る。$\theta_1, \theta_2, t_1, t_2$ を色々に變へて熱處理を與へた各組合せの試料に就て鉤の A 部を“嚙み止め”[4] て固定し（第 1 圖參照）、C 部に於て鉛直下方に牽引力（或は荷重）W[5] を加へ W を漸次に增して行つて遂に試料を破斷せしめる。W を加へた場合に釣鉤の示す破斷及び變形の狀態は次の如き 5 種類に分ち得られる。(1) A' 類····鉤のカヘシ A' にヒヾを生じて切斷するもの。此の部分は熱の出入する表面積が大きい爲め他の部分よりも燒入れが良く入り脆性を持つ爲め“嚙み止め”の應力でヒヾが出來易い。(2) A 類··· 脆性の爲め固定部 A（所謂軸）に嚙み止めの應力でヒヾがは入つて切斷するもの。(3) B 類····B 部(所謂コシマガリ）で張り裂けるもので A と同じく鉤の變形は認められない。(4) C 類····柔粘性を有する釣鉤の場合先づ B 部の表皮層に shear を生じて B 部が變形し φ_0 が φ_c なる或る角度迄開いた後 C 部（所謂サキマガリ）にヒヾがは入り切斷するもの。(5) D 類····柔粘性の更に大きい爲め B の變形後 C 部も變形して ω_0 が ω_c 迄開いて、力點が C 部から辷り落ちて D 部(所謂カヽリ）に移るもの。我々の實驗に於ては $\theta_1, \theta_2, t_1, t_2$ を可變數として與へて、上記の W 及び 5 種の破斷及變形の出現數を測定し、之等の間に存する函數的關係を見出し、$W_{max.}$（破斷荷重の最大値）を與へる $\theta_1, \theta_2, t_1, t_2$ を求めると共に、釣鉤の大さ d を 3 通りに變へて力學的相似の方則を



第 1 圖 a



第 1 圖 b. 支點 (1) に於て支へられたる把手 (2) の他端を上下することに依りてチヤツク(3) をチヤツク (4) の內部勾配面に於て上下せしめ、チヤツク (3) の嚙止部 (3') に於て釣鉤の A 部と濟脫自在ならしめたり。

(3) 試料がすべて一樣に加熱出來る樣に炭素坩堝を內部に使つた特別の電氣爐を著者の一人林が設計し之を島津製作所に依賴して製作せしめた。加熱溫度 θ_1(θ_2 も同じ）は實驗中 ±3°C の範圍で一定に保たれた。

(4) “嚙み止め” は試料にヒヾを生じて切斷せしめ易いから著者の一人林が特に之を避ける樣に工夫した（第 1 圖參照）。

(5) W を加へるには豫備試驗の場合は簡單の爲め多數の鉛粒を袋に入れた錘を皿に載せて用ひたが，本試驗には森試驗機製作所に此の目的に適する張力試驗機を製作せしめて之を用ひた。

探つて見た。而して既製品に對する試驗製品の良否を知る爲めに對照品として廣瀬丹吉製の發賣品（本實驗に使用したる素材と同種の素材より精製したもの）を試驗し、之れの破斷荷重をW'とし、更に比較の爲めに熱處理前の試料の破斷荷重 W_0 を測定した。實驗は最初先づ大體の見當を付ける爲め、豫備實驗として θ_1 731°, 765°, 802°, 838°, 864°, 896°C, t_1 60 分、θ_2 燒入のみと 200°, 250°, 300°, 350°, 400°C, t_2 10 分, の各組合せに就き 1 寸、1 寸 5 分、1 寸 8 分の釣鈎を 5 本宛合計 675 本を試驗した (1927 年)。次に $W_{max.}$ の條件を更に詳かにする爲めに本試驗として上記 3 種の釣鈎に就て熱處理溫度の範圍を狹くし θ_1 740°, 780°, 820°C, θ_2 250°, 300°, 350°, 400°C とし t_1, t_2 を大さ d の別に d^2 の比として(6) t_1 60 分、160 分、226 分、t_2 (2, 4, 10, 15 分)、(3, 6, 15, 25 分)、(4, 8, 18, 27 分) として約 55 本宛計 2176 本を試驗した (1928 年)。

實驗の結果　第 1 表、第 2 表及第 2 圖、第 3 圖、第 4 圖、第 5 圖に示す如くである。(1) $W_{max.}$ は 1 寸鈎の場合、豫備實驗では θ_1 730°～864°C に對して θ_2 350°C, t_1 60 分、t_2 10 分で、本實驗では θ_1 780°～820°C、θ_2 350°C t_1 60 分、t_2 2～15 分で、θ_1 740°C も $W_{max.}$ は θ_2 350°C にあるが豫備實驗の場合と異り全體に $W<W'$ を示す。$W>W'$ で $W_{max.}$ を示すものは豫備實驗では t_1 60 分、t_2 10 分に對し (θ_1 731°～896°C, θ_2 350°C) であり、本實驗では (θ_1 820°C, θ_2 350°C, t_1 60 分、t_2 2～15 分) 及 (θ_1 780°C, θ_2 350°C, t_1 60 分、t_2 4 分及 15 分) である。1 **寸鈎最好條件は** (θ_1 **820°C,** θ_2 **350°C,** t_1 **60 分、**t_2 **2～4 分**) と見られる。次に 1 寸 5 分 鈎の場合 $W>W'$ で $W_{max.}$ は豫備實驗では (t_1 60 分、t_2 10 分) の場合 (θ_1 731°～802°C, θ_2 300°C), 本實驗では θ_2 250°C に對し (θ_1 820°C, t_1 160 分、t_2 3～25 分)、及 (θ_1 780°C, t_1 160 分、t_2 3～15 分)、(θ_1 740°C, t_1 160 分、t_2 3, 6, 25 分) に對應する。$W>W'$ は θ_2 300°C では (θ_1 820°C, t_1 160 分、t_2 3～6 分) (θ_1 780°, t_1 160 分、t_2 3～15 分) に對應する。**1 寸 5 分鈎最好條件は** (θ_1 **780°～820°C,** θ_2 **250°～300°C で250°C に近い値、**t_1 **160 分、**t_2 **3～6 分**) と見られる。次に 1 寸 8 分鈎の場合 $W>W'$ で且つ $W_{max.}$ は豫備實驗 (t_1 60 分、t_2 10 分) では (θ_1 731°～896°C, θ_2 250°～300°C で 250 °C に近い値) を示すが、本實驗では (θ_1 740°～820°C, θ_2 250°～300°C で 250° に近い値、t_1 226 分、t_2 4～27 分) である。**1 寸 8 分最好條件は** (θ_1 **740°～780°C,** θ_2 **250°～300°C で250°C に近い値、**t_1 **226 分、**t_2 **4～8 分**) と見られる。以上を通じて鈎の大さ d の大なる程 $W_{max.}$ に對する θ_1, θ_2 は小さくなり、t_2 はいくらか增す傾向が認められる。

第 3 圖及第 5 圖は W と t_2 の關係を特に見易く示したもので、W は或る時間以上 t_2 が增しても θ_1, θ_2, t_1, d の一定値に對し略一定の値を示し、幾分減少の傾向さへ示す樣になる。又 t_2 の增す程第 2 表に示す如く伸びるものが增すから、1 寸鈎では 2～4 分、1 寸 5 分鈎では 3～6 分、1 寸 8 分鈎では 4～8 分で充分と見られる。

(2) 釣鈎の破斷及變形の狀況は第 1 表、第 2 表に示す通りで、θ_1 一定で θ_2 を增す程 A,

---

(6) 岡田光世、鹽水冷凍の物理的研究 (水產講習所試驗報告 24, 2, 昭和 4 年 2 月) の取扱ひと全く類推的に、幾何學相似なる我々の釣鈎に於て熱處理により同一溫度分布に齎す爲に要すべき時間 t は d^2 に比例すると考へ得る。

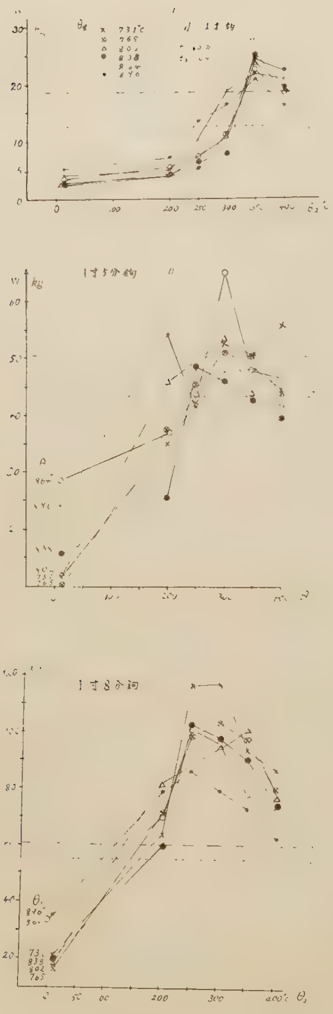
第 1 表 破断荷重 kg.（本數）

θ_1°C	θ_2°C	1 寸 鉤				1 寸 5 分 鉤					1 寸 8 分 鉤				
		A	B	C	D	A′	A	B	C	D	A′	A	B	C	D
731	燒入ノミ	3·3(3)	4·2(2)	—	—	—	12·8(2)	11·3(3)	—	—	—	13·0(2)	20·1(3)	—	—
	200	4·8(1)	5·2(4)	—	—	—	—	34·9(5)	—	—	63.0(4)	69·8(1)	—	—	—
	250	6·0(2)	10·3(3)	—	—	46·5(2)	—	42·2(3)	—	—	121.7(2)	—	—	116·4(2)	118.0(1)
	300	10·5(2)	17·1(1)	—	—	55·3(2)	—	52·4(2)	54·2(1)	—	—	—	—	—	117·5(5)
	350	—	17·6(2)	25·8(1)	24·1(2)	—	—	—	48·9(3)	53·5(2)	—	—	—	—	94·1(5)
	400	—	—	—	20·9(5)	—	—	—	—	55·8(5)	—	—	—	—	86·8(5)
765	燒入ノミ	—	3·1(5)				10·4(2)	10·3(2)	—		—	15·3(1)	16·5(4)	—	—
	200	4·7(1)	4·2(4)	—	—	—	—	37·1(4)	—	—	81·2(1)	80·6(1)	71·7(3)	—	—
	250	—	5·6(5)	—	—	39·8(2)	—	42·0(2)	46·9(1)	—	99·5(1)	81·1(3)	—	99·3(1)	—
	300	—	11·4(5)	—	—	48·7(2)	—	—	50.3(1)	72·4(2)	—	—	—	—	103·4(5)
	350	—	—	22·0(1)	25·1(4)	—	—	48·9(1)	47·8(4)	—	—	—	—	—	95·1(5)
	400	—	—	—	22·3(5)	—	—	—	43·8(3)	50·7(2)	—	—	—	—	79·7(5)
802	燒入ノミ	2·8(2)	2·9(3)	—	—	—	9·4(2)	11·6(3)	—	—	—	16·6(3)	19·1(1)	—	—
	200	4·2(1)	4·3(4)	—	—	—	—	41·5(4)	63·0(1)	—	78.9(2)	84·1(2)	81·4(1)	—	
	300	—	11·6(5)	—	—	—	—	42·5(3)	—	69·2(2)	—	—	—	—	95·3(5)
	350	—	20·8(1)	25·9(1)	24·1(3)	—	—	38·6(1)	44·2(2)	43·3(2)	—	—	—	—	101·1(5)
	400	—	—	—	19·9(5)	—	—	—	—	39·4(5)	—	—	—	—	76·4(5)
838	燒入ノミ	2·1(1)	2·8(4)	—	—	—	13·6(3)	15·6(1)	—	—	—	12·9(2)	19·4(1)	—	—
	200	4·8(3)	4·3(2)	—	—	—	—	25·3(5)	—	—	—	91·0(3)	59·6(2)	—	—
	250	—	6·5(5)	—	—	—	—	47·5(4)	—	53·6(1)	—	92·8(2)	—	102·6(2)	—
	300	—	8·0(5)	—	—	—	—	42·5(1)	47·5(3)	42·4(1)	—	—	—	94·5(2)	100·6(3)
	350	—	—	—	24·8(5)	—	—	38·6(1)	44·2(2)	43·3(2)	—	—	—	—	90·6(5)
	400	—	—	—	19·8(5)	—	—	—	—	39·4(5)	—	—	—	—	74·4(5)
864	燒入ノミ	—	3·4(5)	—	—	—	8·5(1)	28·5(2)	—	—	—	19·3(2)	34·0(2)	—	—
	200	4·7(2)	5·7(3)	—	—	—	—	37·2(5)	—	—	—	—	71·5(5)	—	—
	250	—	7·6(5)	—	—	—	—	30·1(2)	55·5(3)	—	—	—	—	101·6(5)	—
	300	8·1(1)	11·5(4)	—	—	—	—	50·2(2)	47·0(2)	60·7(1)	—	—	—	91·2(2)	99.4(3)
	350	—	19·2(1)	23·5(3)	22·3(1)	—	—	51·8(3)	48·8(2)	—	—	—	—	—	78·7(5)
	400	—	—	—	18·5(4)	—	—	—	39·4(1)	45·0(4)	—	—	—	—	73·6(5)
896	燒入ノミ	5·6(1)	5·3(4)	—	—	—	24·6(2)	24·0(1)	—	—	—	21·1(3)	35·4(1)	—	—
	200	7·1(1)	7·2(4)	—	—	39·6(1)	—	52·5(3)	60·1(1)	—	—	—	78·5(2)	80·2(3)	—
	250	7·5(1)	10·6(3)	21·9(1)	—	—	—	41·3(4)	41·7(1)	—	—	—	73·2(1)	89·7(4)	—
	300	21·6(1)	14·4(2)	17·7(1)	19·2(1)	—	—	47·7(1)	47·6(3)	47·6(1)	—	—	—	84·8(2)	76·7(3)
	350	—	18·5(1)	18·5(1)	22·5(5)	—	—	44·2(1)	47·9(2)	50·0(2)	—	—	—	—	73.3(5)
	400	—	—	—	16·1(5)	—	—	—	42·9(1)	45·0(4)	—	—	—	—	62.7(5)
既製品		8·0(1)	17·1(9)	20·5(35)	20·0(5)	—	24·8(9)	41·9(13)	67·1(2)	—	40·2(3)	—	49·1(11)	74.0(1)	—
燒入前		—	—	—	9·8(5)	—	—	—	—	29·2(5)	—	—	—	—	39·8(5)
備考		t_2 10 分, t_1 60 分													

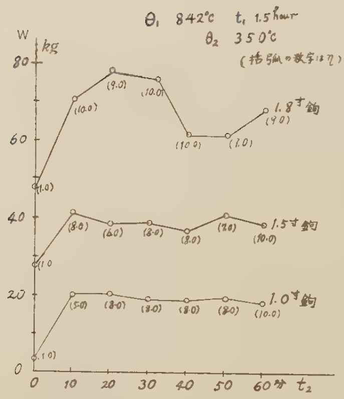
B 類の數を減じ、C, D 類を增し遂に 400°C では殆んど D 類のみになる。而して D 類のみになれば柔軟に過ぎて W 減少する。今柔粘度の目安として A, A' 類の基準柔粘度を 0, B 類のそれを 1, C 類を 5, D 類を 10 と假定し、各〻の出現數 $N_{A'}$, N_A, N_B, N_C, N_D から加重平均 $\eta=\dfrac{(N_A+N_{A'})\times 0+N_B\times 1+N_C\times 5+N_D\times 10}{N_A+N_{A'}+N_B+N_C+N_D}$ を計算した（第 3 表）。$W>W'$ 及び

第 2 表 破斷荷重 kg. (本數)

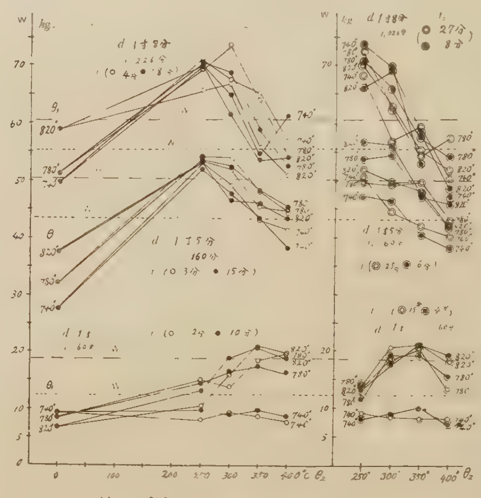
1 寸鈎		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
t_2 分	θ_2 °C	$\theta_1=740$°C, $t_1=60$ 分				$\theta_1=780$°C, $t_1=60$ 分				$\theta_1=820$°C, $t_1=60$ 分			
2	燒入ノミ	—	16·4(2)	13·4(3)	8·9(45)	12·7(2)	8·6(39)	—	8·6(9)	—	6·8(50)	—	—
	250	—	—	—	8·0(12)	—	13·4(5)	18·1(5)	7·8(1)	—	10·5(12)	—	—
	300	—	—	—	9·3(12)	—	14·5(4)	20·1(3)	9·3(5)	11.7(2)	15·1(9)	23·5(1)	—
	350	—	—	—	8·8(12)	—	19.2(2)	22·8(6)	8·9(3)	—	18·4(3)	22·4(4)	21·3(5)
	400	—	—	—	7·8(12)	—	—	—	19·3(12)	—	—	—	19·7(12)
4	250	—	—	10·4(1)	8·1(11)	14·8(1)	11·2(8)	16·1(2)	7·8(1)	—	11·8(10)	21·3(2)	—
	300	—	—	18·9(1)	8·5(11)	—	15·4(5)	25·9(5)	12·1(2)	19.3(1)	15·6(8)	24.1(3)	—
	350	—	—	20·5(1)	9·2(11)	—	21·9(2)	20·6(3)	18·1(7)	—	16·2(1)	23·0(4)	20·7(7)
	400	—	—	—	7·4(12)	—	—	—	15·9(12)	—	—	—	19·5(12)
10	250	—	—	26·5(1)	8·3(11)	—	13·6(6)	18·9(4)	7·4(2)	—	13·1(12)	—	—
	300	—	—	—	9·1(12)	—	16·7(3)	23·4(4)	11·1(5)	—	15·5(7)	23·8(5)	—
	350			20·0(1)	8·9(11)	—	—	19·8(3)	16·5(9)	—	19·4(1)	19·4(2)	21·1(9)
	400	—	—	—	8.9(12)	—	—	—	16·4(12)	—	—	—	18·9(12)
15	250	—	—	18·7(1)	8·4(11)	—	13·0(9)	18·7(3)	—	—	13·3(11)	26·0(1)	—
	300	—	—	—	8·7(12)	—	19·7(5)	23·9(4)	10·0(3)	—	17·5(5)	23·7(6)	20·0(1)
	350	—	—	—	8·3(12)	—	—	19·1(3)	21·1(9)	—	—	—	21·2(12)
	400	—	—	—	8·3(12)	—	—	—	13·5(12)	—	—	—	18·5(12)
既製品		—	18·2(17)	18·9(82)	17·7(1)	同		左		同		左	
燒入前		—	—	—	12·8(100)								
1寸5分鈎		$\theta_1=740$°C, $t_1=160$ 分				$\theta_1=780$°C, $t_1=160$ 分				$\theta_1=820$°C, $t_1=160$ 分			
3	燒入ノミ	—	27·7(50)	—	—	—	32·1(50)	—	—	—	37·7(50)	—	—
	250	—	53·2(3)	53·6(9)	—	—	44·4(4)	57·9(8)	—	—	—	54.5(9)	52·3(3)
	300	—	28·7(1)	48·2(7)	56·5(4)	—	32·1(1)	50·9(6)	57·6(5)	—	—	53·2(7)	45·2(5)
	350	—	—	42.3(2)	43·4(10)	—	—	—	45·6(12)	—	—	52·9(1)	48·0(11)
	400	—	—	—	41·6(12)	—	—	—	45·1(12)	—	—	46·7(1)	44·2(11)
6	250	—	34·2(3)	52·7(6)	49·8(3)	46·7(1)	—	55·3(7)	52·1(4)	—	—	55·9(10)	62.8(2)
	300	—	—	44·4(10)	53.2(2)	—	—	52·7(7)	57·7(5)	—	—	51.5(10)	50·0(2)
	350	—	—	—	40·9(12)	—	—	46·1(4)	48·9(8)	—	—	45·0(1)	47·6(11)
	400	—	—	—	38·8(12)	—	—	—	42·2(12)	—	—	—	46·2(12)
15	250	—	56·9(1)	49.1(7)	56·2(4)	48·5(2)	—	53·4(9)	58·4(1)	—	—	55·4(7)	50·5(5)
	300			49·5(7)	45·6(5)	—	—	50·3(7)	55·6(5)	—	30·6(1)	47·1(6)	49·0(5)
	350	—	—	47·2(1)	43·2(11)	—	—	—	48·6(12)	—	—	—	46·1(12)
	400	—	—	—	38·4(12)	—	—	—	45·4(12)	—	—	42·5(1)	43·5(11)
25	250	—	37·8(2)	54·7(6)	52·0(4)	—	36·1(2)	51·5(8)	58·7(2)	—	—	52·3(9)	51·9(3)
	300	—	37·7(1)	45·5(6)	45·6(5)	—	—	46·4(4)	51·3(8)	—	—	51·6(6)	48·8(6)
	350	—	—	46·0(1)	42·2(11)	—	—	46·8(1)	50·5(11)	—	—	48·7(1)	48·4(11)
	400	—	—	36·9(2)	41.6(10)	—	—	41·1(1)	44·1(11)	—	—	—	42·5(12)
既製品		—	46·8(74)	60.5(26)	—	同		左		同		左	
燒入前		—	—	—	43·4(100)								
1寸8分鈎		$\theta_1=740$°C, $t_1=226$ 分				$\theta_1=780$°C, $t_1=226$ 分				$\theta_1=820$°C, $t_1=226$ 分			
4	燒入ノミ	—	52·1(45)	41·3(1)	23·8(4)	—	51·1(11)	—	—	—	57.9(45)	68.2(5)	—
	250	—	—	74·8(10)	51·4(2)	81·1(12)	—	73·9(9)	26·1(1)	—	—	65·6(12)	—
	300	—	—	—	67·4(12)	—	—	75·9(2)	73·2(10)	—	—	68·3(2)	66·5(10)
	350	—	—	—	65·1(12)	—	—	—	63·9(12)	—	—	—	55·6(12)
	400	—	—	—	56·7(12)	—	—	—	53·9(12)	—	—	—	50.8(12)
8	250	—	—	72·5(5)	74·7(7)	—	—	74·2(8)	62·7(4)	—	—	64·0(10)	76·2(2)
	300	—	—	—	69·7(12)	—	—	84·0(1)	64·0(11)	—	76·3(1)	77·9(1)	67·4(10)
	350	—	—	—	52·7(12)	—	—	—	57·2(12)	—	—	—	58·3(12)
	400	—	—	—	46·9(12)	—	—	—	53·9(12)	—	—	50·4(1)	48·3(11)
18	250	—	—	74·5(7)	63·1(5)	—	—	70·0(5)	70·8(7)	—	—	72·0(4)	67·5(8)
	300	—	—	—	64·9(12)	—	—	—	68·7(12)	—	—	—	61·4(12)
	350	—	—	—	54·5(12)	—	—	—	58·7(12)	—	—	—	53·4(12)
	400	—	—	—	61·1(12)	—	—	—	52·4(12)	—	—	—	53·8(12)
27	250	—	—	75·0(3)	65·7(9)	—	—	76·1(3)	70·8(9)	—	—	70·0(10)	70·7(2)
	300	—	—	—	56·6(12)	—	—	—	62·2(12)	—	—	—	62·6(12)
	350	—	—	—	59·2(12)	—	—	—	54·1(12)	—	—	—	55·1(12)
	400	—	—	—	80·2(12)	—	—	—	57·1(12)	—	—	—	51·8(12)
既製品		—	55·7(79)	74.6(21)	—	同		左		同		左	
燒入前		—	—	—	55·3(100)								



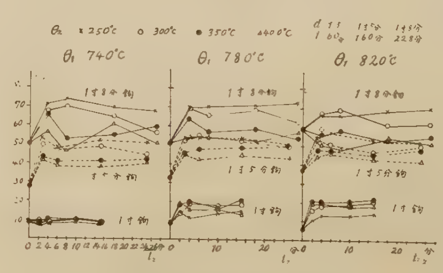
第 2 図



第 3 図 豫備試驗の結果に依る
W と t_2 の關係



第 4 図 本試驗の結果に依る
$W_{max.}$



第 5 図 本試驗の結果に依る
W と t_2 との關係

$W_{max.}$ に對應する η は 3〜7 と見られ、既製品の η 1〜5 より鉤柔粘なるものが破斷荷重は大である。從つて既製品は燒戻し不足の爲め破斷荷重の最大値に達せざるものと考へられる。第 3 表に見る如く、1 寸鉤の η は 1 寸 5 分、1 寸 8 分鉤のそれより本試驗品、既製品とも大

第 3 表 a. 本實驗に依る $\eta = \dfrac{0\times(N_A+N_{A'})+1\times N_B+5\times N_C+10\times N_D}{N_{A'}+N_A+N_B+N_C+N_D}$

d	1寸, 1寸5分, 1寸 8分	θ_1 740°C			θ_1 789°C			θ_1 820°C		
θ_2(°C)	t_2 t_1 (分)	1 寸	1寸 5分	1寸 8分	1 寸	1寸 5分	1寸 8分	1 寸	1寸 5分	1寸 8分
燒入のみ		9·3	1·0	1·8	2·6	10	10	10	1·0	1·9
250	2, 3, 4	10	**4·0**	**5·8**	3·6	**3·7**	**4·6**	10	**6·3**	**6·0**
300	60,	10	6·3	10	5·8	**6·8**	**9·2**	1·2	**7·1**	9·2
350	1 0,	10	9·2	10	**5·6**	10	10	**6·1**	9·6	10
400	t_1 226	10	10	10	10	10	10	10	9·6	10
250	4, 6, 8	9·6	5·3	**7·9**	2·3	**6·3**	**6·7**	1.7	**5·8**	**5·8**
300		9·6	5.8	10	**4·2**	**7·1**	**9·6**	1.9	**5·8**	**8·8**
350		9·6	10	10	**7·3**	8.3	10	**7·6**	9·6	10
400	t_1 同上	10	10	10	10	10	10	10	10	9·6
250	10, 15, 19	9·6	**6·3**	**7·1**	3·8	**4·6**	**7·9**	1·0	**7·1**	**8·3**
300		10	7·1	10	6·1	**7·1**	10	2·7	6.8	10
350		9·6	10	10	8·8	10	10	**8·4**	10	10
400	t_1 同上	10	10	10	1·0	10	10	10	9.6	10
250	15, 25, 27	9·6	**6·0**	**8·7**	2.0	5·2	**8·8**	1.3	**6·3**	**5·8**
300		10	6·7	10	**4·6**	8·3	10	**3·8**	7·5	10
350		10	9·6	10	**8·8**	9·6	10	10	9.6	10
400	t_1 同上	10	9·2	10	10	9·6	10	10	10	10

ηの比較		1 寸	1寸 5分	1寸 8分
	廣瀬丹吉既製品	4·37	2·0	1·8
	本試驗品(太字數字平均)	6·27	6·02	6·98

第 3 表 b. 豫備試驗に依る η

d \ θ_2 \ θ_1		731°	765°	802°	838°	864°	896°	平 均
1 寸	燒入のみ	0·4	1·0	0·6	0·8	1·0	0·8	0·77
	200°	0·8	0·8	0·8	0·4	0·6	0·8	0·70
	250°	0·6	1·0	--	1·0	1·0	1·6	0·84
	300°	1·5	1·0	1·0	1·0	0·8	3·4	1·45
	350°	**5·4**	**9·0**	**7·2**	10	**5·2**	**7·2**	7·33
	400°	10	10·0	10	10	10	10	10·0
1 寸 5 分	燒入のみ	0·6	0·4	0·6	0·2	0·7	0·3	0·47
	200°	1·0	1·0	**1·8**	1·0	1·0	1·6	1·23
	250°	**0·6**	1·4	—	**2·8**	**3·4**	1·8	2·00
	300°	**1·4**	**5·0**	**4·6**	**5·2**	**4·4**	**5·2**	4·30
	350°	**7·0**	**4·2**	**6·2**	**6·2**	**2·6**	**6·2**	5·40
	400°	10	**7·0**	10	10	9·0	9·0	9·17
1 寸 8 分	燒入のみ	0·6	0·8	0·3	0·7	0·5	0·3	0·53
	200°	0	**0·6**	**0·2**	**0·4**	**1·0**	**3·4**	0·93
	250°	**4·0**	**1·0**	—	**2·5**	**5·0**	**4·2**	3·34
	300°	10	10	10	**8·0**	**8·0**	**8·0**	9·00
	350°	10	10	10	10	10	10	10·0
	400°	10	10	10	10	10	10	10·0

η の 比 較	廣瀬丹吉既製品	本試驗品(太字平均)
1 寸	4·7	6·8
1寸 5分	1·0	4·0
1寸 8分	1.1	3·3

(太字は $W>W''$ で、D 類のみに屬しないものの η)

第 4 表　d^x の x

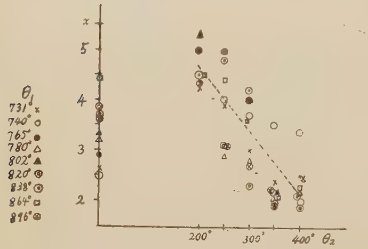
θ_1 / θ_2	731°	740°*	765°	780°*	802°	820°*	838°	864°	896°	平均
焼入のみ	2·6	2·8, 2·3, 2·5	2·9	3·1, 3·4, 3·2	3·3	3·9, 3·8, 3·7	3·7	4·4	3·6	3·3
200°	4·5	—	5·0	—	5·3	—	4·5	4·5	4·3	4·7
250°	3·9	4·0	5·0	2·9	—	3·1	4·8	4·4	3·1	3·9
300°	3·0	3·7	4·0	2·8	3·6	2·3	4·2	3·6	2·7	3·3
350°	2·4	3·5	2·2	2·1	2·2	1·9	2·0	2·1	2·2	2·4
400°	2·5	3·4	2·0	2·2	2·1	1·9	2·1	2·3	2·5	2·3

廣瀬丹吉既製品　1·6,　2·2*

		t_2	0分	10	20	30	40	50	60分
θ_1 842° / θ_2 350°	t_1 90分	x	4·9	2·1	2·1	2·1	1·9	1·9	2·1

(* 印を附せるは本實驗値，附せざるは豫備實驗値)

である。η の t_2 の増すと共に増大する様は第 3 表 a 及第 3 圖から明かに見られ、θ_2 の増すと共に増加することは第 3 表から明かである。又見方を變へて $\eta<5$ 即ち B 類及び C 類の組合せのみが現れしかも $W>W'$ なる $\theta_1, \theta_2, t_1, t_2$ の組合せを第 3 表 a から容易に見出し得る。**即ち 1 寸鉤では（θ_1 780°C, θ_2 300°C, t_1 60 分、t_2 4 分及 15 分）と（θ_1 820°C, θ_2 300 C, t_1 60 分、t_2 15 分）1 寸 5 分鉤では（θ_1 740°C, θ_2 250°C, t_1 160 分、t_2 3 分）、（θ_1 780°C, θ_2 250°C, t_1 160 分、t_2, 3 鉤及 15 分）、1 寸 8 分鉤では（θ_1 780°C, θ_2 250°C, t_1 226 分、t_2 4 分）で既製品に近い硬度，柔粘度を有してそれより破斷荷重の大きい製品が求め得られる。**



第 6 圖　d^x の x と θ_2 との關係

(3)　相似の鉤 3 種の W が其の大さ d に依つて變化する模様を知る爲に第 1 表第 2 表から $\log W$, $\log d$ を計算して各を座標として圖示すると直線的關係が見出され、$W \propto d^x$ の x が求められる（第 4 表）。表から x は 2〜5 の範圍にあり、η の小さい硬い鉤では x が大きく、柔粘な鉤程 x が 2 に近い値を持つ事が分つた。本試驗の $W_{max.}$ に對應する x は略 2〜3 であるから $W_{max.}$ は d^2〜d^3 に比例して變る。既製品では $x=2·2$ と出る。x は θ_2 200°〜400°C の範圍に於ては θ_2 の増すと共に略直線的に減少し、2 に近づく（第 6 圖）。θ_2 350°C では既に略 2 に近い。

結び　我々は以上の實驗に依り既製品の熱處理條件を略推察出來る。それは (1)(2) の條件に比較して θ_1 は相似て居り、θ_2 は之より低く、t_2 も短かいものと思はれる。兎も角我々は (1)(2) から求むる鉤の破斷荷重の最大値を與へる熱處理の條件を略求め得て、與へられた在來通りの素材から在來の製品よりも優秀な品質のものを見出し得た。我々の用ひた素材(炭素鋼)の化學的分析及之に依る品質の改良には此處では觸れる事が出來ない。釣鉤の形狀の問題も全然取扱つて居ない。

コノシロ *Clupanodon punctatus* (TEMMINCK & SCHLEGEL) のシラス期に就て[1]

吉田 裕

(朝鮮總督府水產試驗場)

On the "Sirasu" or "White Fish" Stage of *Clupanodon punctatus* (TEMMINCK & SCHLEGEL).

Hiroshi YOSHIDA

SYNOPSIS

The smallest post-larva of the present species which the author could obtain is 5 mm in total length. This early post-larva represents the so-called "white fish" stage, a form characteristic to the clupeoid post-larva with transparent, elongated body. There are about 51 myotomes in the body, and the anus lies under the 45th myotome. The characteristic arrangement of the black pigments along the upper and lower sides (sometimes only on the upper side) of the body near the tip of the notochord, and the far backward situation of the anus are the characteristics by which the early post-larva of the present species is distinguished from those of the related species found in Korean district. The early post-larvæ of about 5~9 mm in total length were captured by surface tow in May to July, in the eastern part of the Korean Strait and along the south and west coasts of Korean Peninsula. During growth, the anus and the dorsal fin of this "white fish" shift forward, but the ventral fin scarcely changes its initial situation. The body gradually increases in height and becomes compressed. At a length of about 35 mm, the surface of the body becomes wholly scaled, the relative position of the fin and the anus settled, and the post-larval "white fish" stage is passed over. Then afterwards, a black spot appears in the shoulder region, the hinder-most ray of the dorsal fin begins to stretch out, and the snout covers the lower jaw, and the general appearance of the body approaches that of the adult form.

コノシロの最も初期の生活史、即ち卵及び仔魚の狀態は神谷尚志氏[2]に依り報告された。

筆者は稚仔期に於ける各時期の材料に依り、それ等の特徴を順次に追究して、神谷氏の報告にある以後の稚仔期、即ち所謂シラス期に就き觀察し得たので此處に報告する。

此の調査に當り終始懇切な御指導を賜つた內田惠太郎氏に深く感謝の意を表す。

既往の研究の概略 神谷氏は館山灣に於て採集したマイワシ類似の浮游卵を、マイワシ卵と同定するには疑はしい點があつたのでそれを飼育し、その間の經過に就き觀察した結果、マイワシ卵とは異ることを見出し諸種の點からコノシロの浮游卵と同定したものである。

神谷氏に依れば、コノシロの產卵期は館山灣に於ては三月中旬に始り、四月中旬から五月上旬に亘つて盛期に達し、六月上旬或は中旬に至つて終る。浮游卵は卵膜腔大きく、卵黃は稍大きい網狀裂紋を呈し、單一の油球を有する。マイワシ卵に酷似し、發生初期の時代には

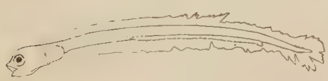
(1) 朝鮮總督府水產試驗場業績

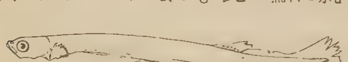
(2) 水產講習所試驗報告 11 (5), 1916.

マイワシ卵との相違を識別することが出來ないが、發生の進むに從ひ胎仔の色素配列及其の他の點に於て漸く識別し得るに至ると云ふ。卵徑は 1·28〜1·60 mm あり、水溫 12〜18°C. では放卵後 50 時間前後（推定）で孵化し、孵化當時の仔魚の大きさは全長 4·2 mm, 孵化後 3〜4 晝夜で卵黃を吸收し盡し、仔魚期を終る。此の時期に於けるコノシロとしての顯著な特徵は尾部にある黑色素點の分布で、脊方と腹方とに各 1 集團と認め得べき色素叢を有し、又他の個體では腹方には全く之を缺くものはあるが、マイワシの場合の樣に腹方のみに存することはないと云ふ。而して神谷氏の記載は此の仔魚期を終つた時代迄で終つてゐる。

シラス期の記載 筆者が觀察した標本の最も小形のものは全長 5 mm 内外で、既に卵黃は吸收し盡され體側の黑色素點は腹部に移り、後期仔魚としての定位置にある。全長 5〜9mm のものは何れも 五〜七月に亙り，山口縣川尻崎沖（10〜20 浬），同縣六連燈臺沖（2 浬），博多灣口玄海島附近，巨濟島玉浦沖（2 浬），黃海道小青島沖，慶尙北道迎日灣等に於て何れも表層用稚魚採集網に依り採集されたものである。當時の水溫は表面で 16·7〜22·6°C. であつた、それ以後の材料は周年に亙り、釜山附近で採集したものを用ひた。

i **全長 5·0 mm**（第 1 圖） 卵黃吸收直後のものと思はれるが、神谷氏に依れば全長 6·0 mm の時代に於て卵黃を吸收し盡してゐる。筆者の觀察した標本は何れもフォルマリンに依り固定保存したものであるから、そのために收縮したものと思ふ。體は細長く、筋節は 51 を數へ、肛門は著しく後方に位置し、第 45 筋節にある。頭は扁平で上下に壓せられ體の脊腹には膜鰭を廻らし、その他の鰭のうちでは團扇狀の胸鰭が存するのみである。黑色素點は胃部附近から前方に於ては下腹側部に並列し、それより後方肛門に至る間卽ち腸部に於ては腹面に並列してゐる。更に肛門の附近には稍顯著な黑色素叢があり、尙脊索の後端の部分に於てはその上下側に各 2〜3 個の黑色素點がある。それは別の標本では上方のみに存するものもあるが、マイワシの場合の樣に下方のみに存在することはない。此の點に就ては既に神谷氏も述べられた通りコノシロの顯著な特徵である。


第 1 圖　全長 5·0 mm


第 2 圖　全長 8·0 mm

ii **全長 8·0 mm**（第 2 圖） 脊索後端の下方には尾下骨の原基が現れ第 30〜34 筋節の間には背鰭の原基が出來かけてゐるが臀鰭の原基は未だ現れない。

iii **全長 11·0 mm**（第 3 圖） 脊索の後端は上屈し此の部分にあつた特徵的の黑色素點は分散し不明瞭となつて來る，尾下骨は次第に明となり、尾鰭條は 14〜15 條現れそれには微に關節が見られる。背鰭にも 11〜12 條の鰭條が出來、肛門の後方に接して臀鰭の原基が微に現れてゐる。顎骨は次第に明となり之には微細な齒が生じてゐる。


第 3 圖　全長 11·0 mm

iv **全長 15·0 mm**（第 4 圖） 尾鰭は漸く形態が整ひ、その先端の中央は凹形を呈してゐる。背鰭條は 14〜15 條となり、その中後方の數條には關節が現れてゐるが臀鰭の鰭條は未だ現れない。第 17 筋節の下部には微に腹鰭の原基が現れ、肛門の


第 4 圖　全長 15·0 mm

位置は僅に前方に移動し始めてゐる。

v 全長 18·0 mm 頭部は次第に左右に側扁し吻端は鈍圓形を呈して來た。體高は増大し殊に尾柄部の附近に於て著しい。背鰭及尾鰭の條數は略定規の數に近く腹鰭にも鰭條が現れた。側中線の尾柄部より稍前方に於ては小形の圓鱗が 2〜3 列をなして並んでゐる。肛門の位置の前進は續いてゐるが、次いで背鰭の位置も幾分前進し始めた。

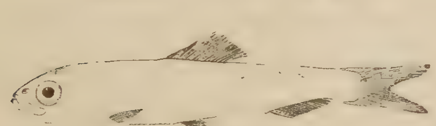


第 5 圖 全長 20·0 mm

vi 全長 20·5 mm (第 5 圖) 背鰭、尾鰭及臀鰭等の形態は次第に整ひ、尾鰭は深く 2 叉し背鰭には 17 條、臀鰭には 22 條の鰭條が具り、コノシロとしての定數を有してゐる。

vii 全長 23·0 mm 背鰭及肛門の位置は更に前進し背鰭の前端は略腹鰭基部の上方にある。此の間腹鰭の位置は殆ど移動しない様である。團扇狀を呈してゐた胸鰭は次第に双狀に變り、鱗を被る部分は次第に擴大され、背鰭の後端附近の側中線では 1 列に並んでゐるがそれより後方では次第に多く 4〜5 列となる。頭上及體の背中線の附近には黑色素點が現れてゐる。

viii 全長 25·0 mm (第 6 圖) 鱗を被る部分は更に前方に擴大された、腹面に於ては胸鰭と腹鰭の中間及更にその後方に亘る間に於て稜鱗が現れてゐる。體表面に於ける黑色素點の數は增加し、體上半部に粗に散布し、背鰭の前端は腹鰭の位置を越えて僅か前方にある。各鰭の位置は殆ど定り、その形態も整つてゐる。背鰭及肛門はその位置が此の後に於ては前進する様な形跡は認められない。

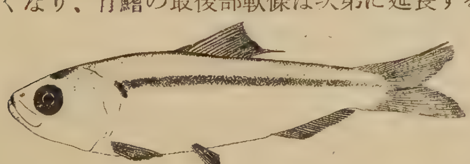


第 6 圖 全長 25·0 mm

ix 全長 30·0 mm 體上半部に於ける黑色素點の分布は次第に密となり、體側には黑色の 1 縱線が形成されようとしてゐる。下腹部にはグアニン層が現れ喉部から肛門に至る間の腹面には稜鱗が櫛比し、その數は 35〜36 あり、稜鱗の出現は殆ど完きものと思ふ。然るに體表面の鱗は背上部のものは小形で未だ完成の域には達してゐない。

x 全長 34·0〜35·0 mm 上背部の鱗も完成され鱗は所定の部分の總てを蔽つてゐる。筆者は此の時期を以つて後期仔魚期、所謂シラス期を終つたものと看做す。鰓蓋の後方卽ち體側黑帶の前方に於て此の黑帶と僅に區切られて黑斑點が形成され様としてゐる。之は成魚に於てコノシロの特徵となる大半月形黑斑の原基である。此の頃から背鰭の最後部軟條は極めて僅か乍ら次第に絲狀に延長し始める。

其後の變化 次いで稚魚期に入る。上顎骨の齒は全長40 mm位の頃からは退化して見えなくなり、背鰭の最後部軟條は次第に延長する(第 7 圖)。全長 70 mm の頃には體側の黑帶は不明瞭となり、鱗の縱列に沿ふ黑點列は明瞭となつて來る。鰓蓋後方の半月形黑斑も次第に明瞭となり吻部は益々鈍圓形をなして突出し、其の爲に上顎は幾分下顎を蔽ふ様になるがドロクイ *Clupanodon nasus* (BLOCH) の様に甚しくはない。背鰭の最後部軟條は臀鰭基底の中央より稍後方迄達してゐるが、之は體の成長に伴ひ更に



第 7 圖 全長 40·0 mm

延長し270 mm の頃には尾鰭基部に達する。

類似種稚仔との識別 卵黄を吸收し盡し仔魚後期に移つた直後の時代卽ち此の樣な稚小の時代の標本の同定に當り最も注意を要するのはコノシロの場合には先づ近緣種ドロクイ *Clupanodon nasus* (BLOCH) の稚仔との識別である。然しドロクイの稚仔に就ては未だ報告されたものを見ず、筆者も之を採集したことは無い。成魚に就いても亦朝鮮近海で採集したものを見てゐないが、本場に保存された臺灣から得たドロクイの成魚の標本と比較してみると次の通りである。

	產地	全長	體長/頭長	體長/體高	縱列鱗數	脊椎骨數
コノシロ	釜山	225 mm	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	53	50
ドロクイ	臺灣	240	4	$2\frac{7}{8}$	47	45

卽ちドロクイに於ては脊椎骨及縱列鱗共に 5〜6 少い。然るに脊椎骨は筋節と一致するものであるから、ドロクイでは筋節に於ても 5〜6 少いと思ふ。故に稚仔期に於ても此の點に依り識別し得るものと想像する。

更にコノシロと近似の筋節數、50 內外を有するもので朝鮮近海に出現の虞ある近緣種の稚仔と比較してみる。

バンチー *Setipinna gilberti* JORDAN & STARKS は約 49〜50 の筋節を有するが、筆者は今直接比較し得べき之の稚小な標本を有しない。然し DELSMAN (1932)[3] に依り記載された南洋產の *Setipinna* 屬 3 種、*Setipinna taty* (CUVIER & VALENCIENNES), *S. melanochir* (BLEEKER), *S. braeviceps* (CANTOR) 等の稚仔は何れも肛門の後方に尙 14〜19 の筋節があり、カタクチイワシ科 *Engraulidae* 稚仔の特徵として肛門はニシン科 *Clupeidae* の稚仔に比し遙に前方にある。バンチーの場合も之と同じく肛門は相當前方にあるものと思はれるから此の點でコノシロとは區別出來ると思ふ。

キビナゴ *Spratelloides japonicus* (HOUTTUYN)[4] は約 47〜50 の筋節を有するが全長 10 mm 前後の時代には肛門は第 38〜40 筋節に位置し、コノシロの之と同じ大きさの時代に於て第 41〜45 筋節に位置するのに比べると遙か前方にある。

マイワシ *Sardinia melanosticta* (TEMMINCK & SCHLEGEL) は約 50〜52 の筋節を有するが、卵黄吸收直後の時代には、肛門は第 41〜42 筋節に位置しコノシロよりは前方にある。

卽ちコノシロに於ては肛門の位置が特に後方にある。更に神谷氏が報告した通り脊索後端の上下に於て各 2〜3 個の黑色素點があることもコノシロの稚仔に於ける著しい特徵である。(此の色素配列は脊索後端の上屈後に於ては分散して不明となる)。此の點はニシン *Clupea pallasi* (CUVIER & VALENCIENNES)[5] の場合と同じであるが、ニシンでは筋節數も多く 55〜57 あり、尙其他の點で、その稚仔との識別は容易であるから此處では詳しくは觸れない。

尙全長 30 mm 前後背鰭の最後部軟條が延長する前の時代のものは一見サツパ *Harengula zunasi* BLEEKER と甚だよく似てゐるが、サツパよりは筋節數は 5〜6 多く且臀鰭條數も多いので之等の點で區別することが出來る。

---

(3) Treubia, Vol. XIV, Lr. 1.
(4) 福田英夫：日本水產學會誌 2 (5), 1934, 及筆者の測定
(5) 吉田 裕：樂水會誌 28 (7), 1933.

フィッシュミールの吸濕に就いて　II.

川　上　太　左　英

（水　産　講　習　所）

On the Hygroscopicity of Fishmeal.　II.

Tasae Kawakami

SYNOPSIS

After having verified that there was no difference in the chemical constitutions among the fishmeals which were sifted out so as to consist of granules of different sizes (I, II, III, IV), the author measured, by the same method as used in the previous report[1], the diffusivity constant, *K*, of the moisture in the pile of the meal and the total moisture absorbed, *Q* in a definite time, *t*. From the results (Tab. 2, Tab. 3) we can see that the smaller the size of fishmeal, the greater become both the constant, *K*, and the moisture, *Q*.

實驗 III　前報[1]に於いて堆積されたフィッシュミール中の水分の擴散は、主として粒子の間に含まれる空隙を通して行はれるものと推定したが、粒子の大さと擴散の速さとの關係は不明であつた。此の點を明かにする爲に此の實驗を行なつた。實驗 II に於けると同様に、硝子管（切口の內徑 $2r$）に充されたフィッシュミールの一方から吸濕せしめる場合、(吸濕の方向を x とし露出してゐる面を $x=0$ とする)。單位質量に就いての吸濕量を W, 初めの水分含有量 $W_{t=0}=W'$, 見掛の密度を D とすれば、全吸濕量 Q は

$$Q=D\pi r^2\int_0^\infty (W-W')dx$$

で表はされる。尙又前報に於けるが如く假に

$$\frac{\partial W}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(K\frac{\partial W}{\partial x}\right)$$

として、$W'_{x=0}=W'_0$ とすると、

$$\frac{W-W_0}{W'-W_0}=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\frac{x}{2\sqrt{Kt}}}e^{-\xi^2}d\xi.$$

從つて

$$Q=D\pi r^2\int_0^\infty (W-W')dx=D\pi r^2(W_0-W')\int_0^\infty\left(1-\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\frac{x}{2\sqrt{Kt}}}e^{-\xi^2}d\xi\right)dx \qquad (1)$$

となる。擴散が氣體の狀態で空隙を通して行はれるものとすると單位質量に對する表面積が大きくなる程吸濕速度が增すと考へられる。從つて粒子が細かくなると同一時間內に於ける Q が大きくなり、從つて (1) 式から K も大きくなることが想像される。

---

(1)　川上太左英：　日本水產學會誌 **5** (1), 1936, 51～55.

第 1 表

資料		I	II	III	IV
M	No. 1	7·72%	7·55%	7·80%	%
	2	8·13	8·50	8·65	
	4	8·50	8·19	7·84	9·04
平均		8·12	8·08	8·10	9·04
A	No. 1	21·0 〃	14·9 〃	16·8 〃	〃
	2	12·7	13·4	19·9	
	4	21·2	15·9	10·1	16·8
平均		18·3	14·7	15·6	16·8
F	No. 1	7·35 〃	6·73 〃	〃	
	2	9·00	6·40		
	4	7·59	7·32	8·20	
平均		7·98	6·82	8·20	
N	No. 1	12·3 〃	11·6 〃	10·8 〃	%
	2	12·3	11·9	11·7	
	4	10·4	11·3	10·8	11·3
平均		11·6	11·6	11·1	11·3
$W_{0.90}$	No. 1	0·152	0·150	0·151	
	2	0·159	0·162	0·162	
	4	0·135	0·155	0·162	0·140
平均		0·149	0·156	0·158	0·140

第 2 表

試料		t 時間	D g/cc	Q g
No. 1	I	26	0·692	0·673
	II	〃	0·699	0·566
	I	50	0·620	0·830
	II	〃	0·684	0·840
No. 2	I	42	0·721	0·734
	II	〃	0·684	0·627
	I	69	0·673	0·796
	II	〃	0·677	0·622
No. 4	I	46	0·571	0·865
	II	〃	0·638	0·739
	III	74	0·598	0·870
	I	69	0·562	1·045
	II	〃	0·615	1·012
	III	74	0·623	0·978

第 3 表

試料		I	II	III
No.	1	0·0639 cm^2/h	0·0530	
	2	0·0386	0·0318	
	4	0·0694	0·0481	0·0328
平均		0·0573	0·0443	0·0328

實驗には前に用ひた試料の內 No. 1, No. 2 及び No. 4 を、0.5, 1.0, 1.5, 2.0 mm の目を有する篩で分けたもの（夫々 I, II, III, IV で表はす。）を用ひ、更に肉質の相違があると上の比較が出來ないから、水分 (*M*), 灰分 (*A*), Kjeldahl の方法で窒素 (*N*), エーテルに依る浸出で脂肪 (*F*) を測定し、吸濕量に對する性質として溫度 20°C に於ける $W_{0.90}$ を調べた。結果は第 1 表に示す如く粒の大さによつて一定の傾向を示さないものゝ如くであるから、肉質の相違も無いものと假定出來る。

是等の試料を實驗 II と全く同様な方法で硝子管に滿し、關係濕度 90% の中で t 時間吸濕せしめ、水分の分布を測定して、全吸濕量 Q を圖から求めた。第 2 表は實驗の結果を示す。卽ち D が大體一定であるにもかゝわらず、粒子が細かくなるに從ひ吸濕量が多くなる。次に前報と同樣にして K を計算し第 3 表に示す。以上の事から粒が細かくなるに從ひ吸濕速度と擴散係數とが大きくなる事が知れる。終りに當り御教示を得た岡田光世教授に深謝の意を表す。

ヒメマスの蛋白消化酵素に就て

大谷武夫・中井甚二郎

（水產講習所）　（朝鮮總督府水產試驗場）

On the Protease of *Oncorhynchus adonis* (JORDAN & McGREGOR).

Takeo ÔYA and Jinjiro NAKAI

SYNOPSIS

The fish can digest food in winter, even though the temperature of its body is nearly as low as that of the environment during that season. It may be expected, therefore, that the digestive ferments of the fish are more active at lower temperatures than is the case with those of warm-blooded animals. But the literature is not consistent on this point. The optimum temperature for the proteolytic ferments of several kinds of fishes has been reported to be above 40°C by various authors, such as LUCHAN, RICHET and MOURRUT, OSHIMA and SASAKI, MACHIDA, ŌYA and SHIMADA, OYA and HATANAKA, OYA and YOKOTA, OYA, KAWAKAMI and SUZUKI, TAKAHASHI and HIROSAWA. On the other hand, certain temperatures below 40°C have been shown to be the best for the activity of the proteolytic ferments of some fishes by FICK and MURISIER, HOPPE-SEYLER, RAKOCZY, SHIMADA and NITO. The question naturally arises as to whether or not such discrepancy is due to degree of lowness of the temperature of the water, in which the examined fishes live. Casting about for fish which lives in colder water, *Oncorhynchus adonis* JORDAN, which lives in Lake Towada (the temperature of its water is below 25°C, even in summer), was chosen. The glycerine-extracts of stomach, intestine and pyloric coeca were prepared, and the optimum temperature for the proteolytic ferments was found to be ca. 30°C.

From table 2, it is seen that the optimum temperatures of the proteolytic ferments of the various fishes vary with the temperature of water, to which the respective fishes are accustomed.

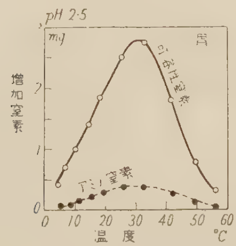
魚類の蛋白消化酸素に對する至適溫度に關しては、LUCHAN,[1] RICHET 及 MOURRUT,[2] 大谷及島田、[3] 大谷及畑中、[4] 大谷及横田、[5] 大谷・川上及鈴木、[6] 町田、[7] FICK 及 MURISIER,[8] HOPPE-SEYLER,[9] RAKOCZY,[10] 大島及佐々木、[11][12] 島田、[13] 仁戸、[14] 高橋及廣澤[15] 氏等が研究して居るが、之等諸氏によつて得られたる結果は一定して居らず、或魚類に於ては 40°C 以下であり、又或ものに於ては 40°C 以上であり、溫血動物の場合と殆んど同一の場合もある。而して魚類の消化酵素の至適溫度が溫血動物のそれと同じきことを見てゐる研究者の中には、至適溫度は溫血動物の場合と同一であつても低溫度に於ては溫血動物の場合よりもよく作用することを見てゐる人もある。[1][2] 魚の種類によつて蛋白消化酵素に對する至適溫度が異なるは其棲息する環境の水溫に基因するものであつて、溫水に棲む魚類のそれに對する至適溫度は寒水棲のもののそれに對する溫度よりも高いのであらうと考へ、曩に島田氏が鱒にて研究して居り、今亦余等は秋田縣十和田湖產ヒメマスにて蛋白消化酵素の性質を研究したるにより其結果を茲に報告する。

實　　驗

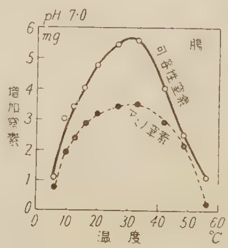
資料　秋田縣十和田湖產ヒメマス（*Oncorhynchus adonis* JORDAN）の胃、腸、幽門垂（膵臓と共に）を水洗し、細挫し、グリセリンに浸し、得たるグリセリン液を酵素液として使用した。

分析法　窒素定量はガンニング法に依り、アミノ窒素定量はヴァンスライク法に依り、水素イオン濃度測定は水素電極を用ひて行ひた。

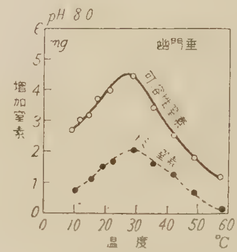
結果　溫度の影響　酵素液 10 cc に 2% カゼイン液と緩衝液とを加へて 30 cc となし,防腐劑としてトルオール及びクロロフォルムを添加して種々の溫度に 48 時間放置したる後、25% トリクロール醋酸液 15 cc を加へて除蛋白し、其濾液 10 cc 中の全窒素及びアミノ窒素を測定して第 1 乃至 3 圖に示すが如き結果を得た。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

上圖によつて判る如く、胃、腸、幽門垂のグリセリン浸出液中の蛋白分解酵素は 30°C に於て其作用最も旺盛である。而も胃浸出液は pH 2·5 に於てカゼインを分解して極く少量では

第　1　表

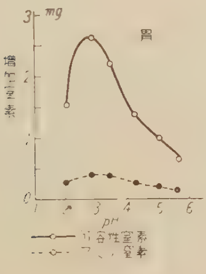
	溫度 °C	濾液 10cc 中の增加窒素 mg	$K \times 0{\cdot}4343 \times 10^7$	溫度の範圍	Q_{10}
胃	4·8	0·4	74	4·8～ 7·2	1·8
	7·2	0·7	77	7·2～25·1	1·2
	11·0	1·0	112	25·1～32·4	1·0
	14·8	1·4	159	—	—
	18·4	1·8	200	—	—
	25·1	2·5	297	—	—
	32·4	2·7	322	—	
腸	6·6	1·1	123	6·6～ 8·8	1·8
	8·8	3·0	364	8·8～19·8	1·1
	12·0	3·4	429	19·8～33·2	1·0
	15·8	4·0	507	—	—
	19·8	4·8	633	—	—
	26·3	5·5	683	—	—
	33·2	5·6	770	—	—
	41·8	4·0	—	—	—
幽門垂	9·0	2·7	322	9·0～17·6	1·0
	11·7	3·0	364	17·6～28·6	1·0
	14·6	3·2	391	—	—
	17·6	3·7	463	—	—
	21·0	4·0	507	—	—
	28·6	4·4	569	—	—

あるがアミノ窒素を生ずる。大島及び佐々木兩氏[12]が同様にブリの胃の 0·05 N 鹽酸浸出液にてカゼインを消化せしめて微量のアミノ酸の生成を見てゐるのみならず、ヒメマス胃グリセリン浸出液に於てのアミノ窒素の增加が第 4 圖に示す如く約 pH 2·8 位に於て最大なる點などより考ふれば、ヒメマスの胃蛋白酵素はブリ、胃蛋白酵素と同様に高等動物のペプシンと異なるものらしい。

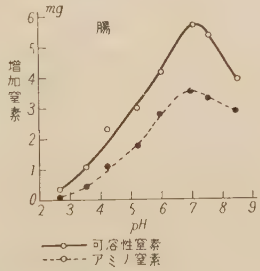
各器官の蛋白酵素の作用を一分子反應と看做して增加せる窒素量より反應速度恒數（K）を求め、$K_2/K_1=\exp\{(A/R)(1/T_1-1/T_2)\}$ なる式より誘導された $\log K+(A/R)\log_e(1/T)=$ 恒數を用ひ、縦軸に $\log K$ をとり、横軸に $1/T$ をとり、一組の關係を一つの點とし之れを連結する直線の傾きから溫度係數（Q_{10}）を求めて第 1 表に示すが如き値を得た。

第 1 表に於て判る如く、9°C 以下の溫度に於ける溫度に於ける溫度係數は約 2 であるが 9°C 以上の溫度に於ては約 1 である。

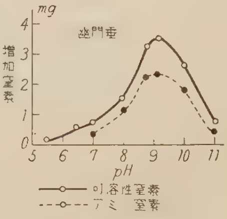
水素イオンの影響　酵素液 10 cc に 2% カゼイン液と緩衝液とを加へて 30 cc となし、トルオール及びクロロフォルムを添加して 48 時間 36°C に放置した後、25% トリクロール醋酸液 15 cc を加へて濾過し、濾液 10 cc 中の窒素及びアミノ窒素を測定して第 4～6 圖に示



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

すが如き結果を得た。上圖に於て判る如く、胃浸出液の蛋白酵素に對する至適水素イオン濃度は pH 2·8 附近で、腸浸内液の酵素に對しては pH 7·0 附近で、幽門垂浸出液の酵素に對しては pH 9·0 附近である。

本研究に使用せるヒメマスは夏期と雖も最高溫度 25°C を超えざる湖水に棲息し、其適水溫は 15～16°C であつて、其蛋白消化酵素に對する至適溫度は約 30°C で、高等動物並びに溫水棲の魚類の蛋白消化酵素に對する至適溫度より低い。今我國に於て研究されたる魚類の蛋白酵素に對する至適溫度を一つの表にまとめれば第 2 表の如くなる。此表によつて溫水棲魚類の蛋白消化酵素に對する至適溫度よりも寒水棲魚類の蛋白消化酵素に對する至適溫度が低いことが考へ得られる。

摘　　要

秋田縣十和田湖產ヒメマスの胃、腸、幽門垂（膵臟と共に）の蛋白消化酵素の作用に對する溫度及び水素イオン濃度の影響を見て、其至適溫度が約 30°C であり、溫度係數が 9°C 以下に於ては 1·8 で、9°C 以上に於ては約 1 であり、至適水素イオン濃度は胃に於ては約 pH 2·8、腸に於ては約 pH 7·0、幽門垂に於ては約 pH 9.0 なることを知つた。

第 2 表 魚類の蛋白消化酵素に對する至適温度

	魚類	消化器	至適温度 °C	研究者
寒水性	スケソウダラ（北海道） *Theragra chalcogramma* (PALLAS)	胃、腸、幽門垂、肝臓	Ca. 31	島田[13]
	ベニザケ（北海産） *Oncorhynchus nerka* (WALBAUM)	肝膵臓	Ca. 30	仁戸[11]
	サケ（北海産） *Oncorhynchus keta* (WALBAUM)	肝膵臓	Ca. 30	仁戸[14]
	ヒメマス（秋田縣十和田湖産） *Oncorhynchus adonis* JORDAN & McGREGOR	胃、腸、幽門垂	Ca. 30	大谷、中井
	ギンマス（北海道） *Oncorhynchus kistch* (WALBAUM)	胃	40°C 以下	大島、佐々木[11]
温水性	ブリ *Seriola quinqueradiata* TEMM. & SCHLEG.	胃	Ca. 50	大島、佐々木[12]
	〃	幽門垂	Ca. 50	町田[7]
	マグロ *Thunnus orientalis* (TEMM. & SCHLEG.)	胃	50~60	大島、佐々木[12]
	カツヲ *Katsuwonus vagans* (LESSON)	幽門垂	40~50	大谷、島田[3]
	サバ *Scomber japonicus* (HOUTTUYN)	幽門垂	Ca. 43	大谷、畑中[4]
	ナマズ *Parasilurus asotus* (LINNÉ)	膵臓	45	大谷、横田[5]
	ウナギ *Anguilla japonica* TEMM. & SCHLEG.	胃	40~50	高橋、廣澤[15]
	〃	腸	Ca. 48	〃 〃
	〃	肝膵臓	Ca. 40	大谷、川上、鈴木[6]

文献

(1) LUCHAN :—WINTERSTEIN, H. Handb. d. vergleichenden Physiologie, **2**, 1911. p. 1099.

(2) RICHET u. MOURRUT :—同上, p. 1100.

(3) 大谷、島田 :—水産講習所試驗報告、**19** (1), 大正十二年

(4) 大谷、畑中 :— 〃 **22** (5), 昭和二年

(5) 大谷、横田 :— 〃 **28** (2), 昭和八年

(6) 大谷、川上、鈴木 : 〃 **22** (5), 昭和二年

(7) 町田 :—日本農藝化學會誌, **9** (5), 昭和八年

(8) FICK u. MURISIER :—Winterstein, H. Handb. d. vergleichenden Physiologie, **2**, 1911, p. 1099.

(9) HOPPE-SEYLER :—同上、p. 1111.

(10) RAKOCZY :—Z. physiol. Chem., 85, 1913.

(11) 大島、佐々木 :—J. Soc. Agric. Forest, Tôkyô, **70**, 1925.

(12) 大島、佐々木 :—水産學雑誌、29, 大正十五年

(13) 島田 :—日本水産學會誌, **4**, 昭和十一年

(14) 仁戸 :—水産研究誌, **31**, (7), 昭和十一年

(15) 高橋、廣澤 :—日本水産學會誌、**5**, 昭和十一年

打撃に依り罐詰の蓋上に生ずる粉模様

II. 鱒罐詰の重量·眞空度と粉模様の形

長　谷　部　明　石

（水　産　講　習　所）

Vibration Figures on the Upper End of Cans Beaten Repeatedly.

II. The Type of the Figure in relation to the Weight and Vacuity of Salmon Cans.

Akasi HASEBE

SYNOPSIS

The flat surface of fine alminum powder covering the upper end of a can up to the height of seaming edge except the central part, at which the can is beaten repeatedly, gradually exhibits a vibration figure as shown in Fig 1. Employing 1/2 lb salmmon cans, the author photographed their vibration figure, divided the cans into six groups according as its pattern and knew that there are close relations of it to the weight, *W*, and vacuity *V*, of each can.

曩に宮越·寺瀬兩氏(1)はアルミニウム粉を用ひて、打撃に依り罐詰の蓋上に現はれる振動模様について研究したが、氏等の實驗に於ては模様の形が可成り複雜であつた爲に、形については研究が行はれなかつた。今回は罐詰の蓋の上のアルミニウム粉を稍々厚くすると、第1圖の如き稍々簡單な振動模様を生ずる事を知つたので、其の模様が罐の眞空度·重量等に如何なる關係があるかに就いて檢べた。

實驗　材料は日魯漁業株式會社製半封度鱒罐を用ひ、罐蓋に山にアルミニウム粉を盛り、棒を以て罐緣の高さに平に拂ひ、中央部の粉を一部分去り其の部分を宮越·寺瀬氏等が使用した打罐裝置で、繰返し平なアルミニウム面に模様が出來上る迄打つた。其の間罐を時々廻轉してなるべく一様な打撃を與へる樣注意し、各罐の振動模様を寫眞に撮つた。

次に各罐の全重量 W を測り、眞空度 V を石井氏(2)に倣ひ宮越·寺瀬兩氏と全く同樣に測定し、且つ、石井氏(2)の式によつて打撃試驗時の溫度に補正した。

實驗の結果　測定した罐詰を次の特色によつて 6 つの類に分類した。

A：著しく振動した場所が無いもの（圖 A)、又は模様が 1 ケ所のもの（圖 A′)。

B：模様が側卷締に對して斜の對角線の各々（圖 B）又は一つ（圖 B′）の兩端に出來るもの。

C：模様が周圍を略々等分したる 3 ケ所（圖 C）又は其の中の 2 ケ所（圖 C′）に出來るもの。

D：模様が周圍に亘り略々 5 ケ所（圖 D）又は其の中の 4 ケ所又は 3 ケ所（圖 D′）に出來るもの。

(1) 宮越惣治·寺瀬經夫：打撃に依り罐詰の蓋上に生ずる粉模様 I　日本水産學會誌 4 (2), 1935, 82〜84.

(2) 石井一美：罐詰の眞空度を測定する一新法、水産講習所試驗報告 22 (5), 1928 169〜174.

E: 模樣が側卷締の方向又はそれと直交する直徑の各々（圖 E）又は一つ（圖 E′）の兩端に出來るもの。

F: 模樣が周圍に一面に（圖 F′）又は多數一樣に並んで（圖 F）出來るもの。

第 1 表

a

V_{cm} Hg	10·0～19·9	20·0～29·9	30·0～39·9	40·0～49·9	50·0～59·9	60·0 以上	計
A	1	2	2				5
B		2	8	4	5	1	20
C		3	5	12	2	1	23
D	1	3	6	9	6	3	28
E			2	4	3	1	10
F				1	3	1	5
計	2	10	23	30	19	7	91

b

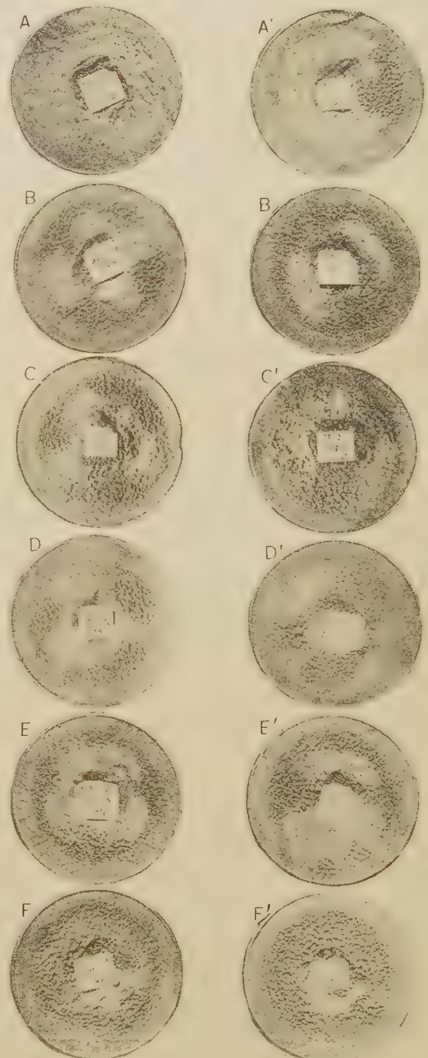
W g	295～298	299～302	303～306	307～310	311～314	315～318	計
A			3	1	1		5
B			4	8	7	1	20
C		2	8	7	4	2	23
D	1	1	2	13	8	3	28
E		1	4	4	1		10
F				3		2	5
計	1	4	21	36	21	8	91

c

V \ W	295～298	299～302	303～306	307～310	311～314	315～318	計
60·0 以上				3	3	1	7
59·9～50·0			3	9	5	2	19
49·9～40·0	1	1	10	9	6	3	30
39·9～30·0		1	6	9	5	2	23
29·9～20·0		2	2	5	1		10
19·9～10·0				1	1		2
計	1	4	21	36	21	8	91

第 2 表

	C	χ^2	P
振動模樣と V	·506	33·0	·130
振動模樣と W	·489	33·2	·125



第 1 圖　圖の眞上が側卷締

上記各類別に眞空度 V に對しては 10cm Hg 重量 W に對しては 4g 毎の階級に分類して頻度の分布を示せば第一表 a, b の如くなる。又 V と W との關係は第 1 表 c の如くなる。W と V との相關係數は、$r=0{\cdot}207\pm0{\cdot}067$ となつて餘り大きくない。振動模樣と W 及び V とに關係があるか否かを知る爲に、第 1 表について Pearson の平均平方偶發係數

(Mean square contingency coefficient) C を求めると、第 2 表の如く相當大きな値を得る。尙之より $\chi^2=C^2N/(C^2-1)$ (但 N 材料の全數) を求めて Elderton の表に於て $(n'-1)=(s-1)(t-1)$ (但し s は第 1 表の行數、t は列數) とし、振動模様が全く V 叉は W と關係が無いと考へた場合に上記の値と同程度以上の χ^2 を得る確率 P を求めると第 2 表の如く小さい。故に振動模様は $W\cdot V$ 共に關係を有する如く見える。

終りに御懇篤なる御指導を賜りたる岡田光世教授、材料に就き御配慮を賜れる日魯漁業株式會社川上俊雄氏に衷心より深謝する。

抄　　録

Nebish, Silber, Weber 3 湖のスズキの成長に就いて

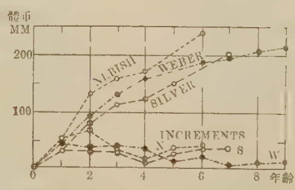
SCHNEBERGER, E.: Growth of the yellow perch (*Perca flavescens* MITCHILL) in Nebish, Silber and Weber Lakes, Vilas County, Wisconsin. The Transactions of the Wisconsin Acad. of Sci. Arts and Letters, **29**, 1935, 103～130.

1928～1932 年 5 ヶ年間刺網，釣，延縄及び曳網等により漁獲したスヾキの體長・體重並びに年齢（鱗による）を調査した。魚鱗測定には、魚體の左側中央側線附近より採取し、冬輪間の幅を測つて前年の計算體長を VAN OOSTEN (1923) の方法に從つて行ひ、その結果年齢組成は 1 年～7 年までの 7 年齢階級を示した。又體長と體重との關係を $W=\frac{KL^3}{100}$ の式により、個體について夫々肥滿度を出してゐる。資料は產卵期夏に集められて居るから、採餌と肥滿度との關係を調べる爲に、K の値を胃中の不消化物の量により分け、K の平均値の差を取ればその差は標準偏差より小さい。卽ち K の値は胃中の不消化物の量に關係しない。而して K の値を各湖各年齢階級により分ければ次表のやうになり、その結果は W は L^3 よりも幾らか高い率で增加する樣である。

年　級	I	II	III	IV	V	VI	VII
Nebish	1·69	1·72	1·72	1·67	1·75	1·54	—
Weber	1·65	1·51	1·60	1·60	1·64	1·48	1·65
Silber	—	1·53	1·60	1·59	1·59	1·64	1·70

雌雄の割合は Nebish では ♀ : ♂=1 : 1·26, Weber は 1·31 : 1, Silber は 1·40 : 1 であり、成長度は Nebish では雌雄共略同樣で、Weber では雌魚は雄魚よりも幾らか成長が良好で、Silber では雌魚が相當良好である。而して三湖の成長度を比較してみると圖のやうに, Nebish が最も良く, Weber, Silber の順である。各湖の漁獲高を見ると(次表)、Silber が最も多く Nebish が最少であり、1 時間當りの漁獲量の比は、Nebish-Silber=1 : 11, Nebish : Weber=1 : 6 である、Nebish は成長度は良好であるが漁獲量は少く、反對に Silber は成長度は最惡で漁獲量は最大で Weber は兩者の中間に位する。　　（宇　野　道　夫）

	漁獲時間	總漁獲量	1 時間當りの漁獲量
Nebish ...	224	352	1·57
Weber .	44	430	9·78
Silber ...	24	396	16·50



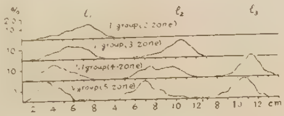
第 1 圖　Nebish, Weber Silber 3 湖のスズキの平均の成長割合

Sprat 魚に於て LEE'S phenomenon の起ること及びその體長と鱗の大さとの間の關係

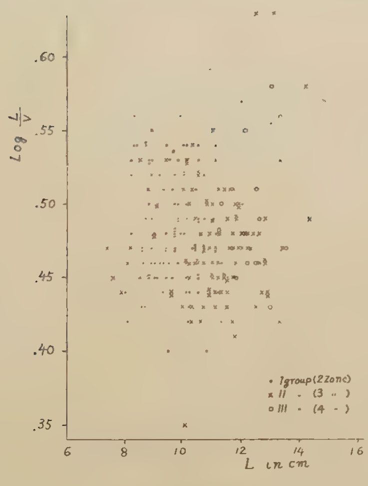
ROBERTSON, J.A.: The occurrence of LEE's phenomenon in the sprat, and the size-relation between fish and scale. J. du Conseil, **11** (2), 1936, 219～228.

1929 年から 1935 年の間に England の東沿岸に於て sprat drift-net と stownet で漁獲された sprat を資料として其鱗から第一冬輪, 第二冬輪等の出來るときの體長 ($l_1, l_2, \ldots\ldots$) を LEA の公式 $\left(l_n=\frac{v_n}{V}L\right)$ によつて推算すると高年魚程其等が小さく出る（第 1 圖）。卽ち LEE's phenomenon が著しく認められ

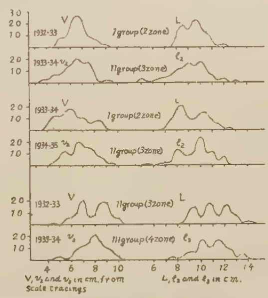
る。今此れが起る要因を探るに、先づ鱗が初めて形成されるときの體長の近似値を JENKINS, LEBOUR 等の觀測から 3 cm として l_n に MEEK-FRASER-MOLANDER-LEE の補正 $\left(3-\frac{v_n}{V}3\right)$ を行つたが、これだけでは LEE's phenomenon の起るのを説明するにはまだ足りない。次に $l_1, l_2, l_3, \ldots$ は $l_n=\frac{v_n}{V}L$ によつて算出されたのであるから, LEE's phenomenon の起るのは、(1) 高年魚程 V が L に比較して大なる率で成長するか或は (2) 鱗の組織が吸收されるため或は v_1 の小さい魚程生殘る率が大なるため見掛上 v_1 が高年魚程小さくなることによると考へらる。が、drift-net は選擇的な漁具であり、上の資料の大部分は此の漁具で漁獲されたものであるから、net-selection の影響も考へられる。故に其の影響を除くため、Brightling Sea で比較的選擇的でない stownet で漁獲された資料を用ひて、$\log\frac{L}{V}$ の個體の分布を (i) 同一年級の魚の異なる年齢群 (第 2 圖) (ii) 同一年齢魚の異なる年級群 (iii) 同一年魚の異なる年齢群の 3 通に就て χ^2 檢査を行つた結果、各の間に於て何等差異がない即ち $\log\frac{L}{V}$ の個體の分布は年齢、年級によつて差異がないことを知つた。上の資料から或年の I-group (2-zone) の魚の V と翌年の II-group (3-zone) の魚の v_2 或年の II-group (3-zone) の魚の V と翌年の III-group (4-zone) の v_3 の個體の分布を比較すると其等の間に大した差異が認められない (第 3 圖左)。又鱗の



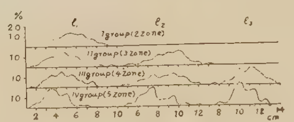
第 1 圖



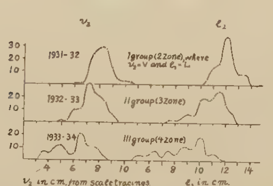
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

表面に組織が吸收された樣な痕跡を認め得なかつた。これ等から (1) (2) のことは考へられない。が、同じ資料から l_1, l_2, l_3 を LEA の公式から推算すると l_n は高年魚程小さく出るが前ほどではない (第 4 圖)。併し同一年級魚からではもはや顯れない (第 3 圖右)。大さによつて集群することによる生物學的淘汰は stownet より drift-net により影響するとも思はれず。drift-net の樣な漁具の net-selection は若年魚は大きなもののみを、高年魚は高年程小さいものを比較的大多數漁獲する樣に作用することから考へて、最初の資料に於て LEE's phenomenon の起るのは主として使用された漁具の net-selection

の結果と假定するのが合理的に思はれる。このことは Kessingland で drift-net のみで漁獲された資料で同一年級の魚の各年齢について $l_2(l_2)$ の個體の分布を比較することに由つても認められる（第 5 圖)。最後に著者は以上の研究から sprat 魚に於ては多輪の出來るときの體長は Lea の公式から推算することが出來ると結論して居る。（三　善　淸　旭）

食品中の亞鉛の定量

Sylvester, N. D.: Determination of zinc in foods. Analyst, 61 (728), 1936, 734～741.

著者はヂチゾンを使用して食物中の亞鉛の定量をして居る。その方法は次の如くである。

試藥: 1. ヂチゾン試藥(0·15% クロロフオルム溶液)、2. 0·5NHCl、3. 5N 醋酸アンモニウム液（386g を水に溶かして 1000 cc にする)、4. 1% 黃血鹽液、5. ヂフエニールベンヂヂン溶液（0·05g を純粹の氷醋酸の 100cc にとかし硫酸 5～6 滴を加ふ)、6. 5% 沃度加里液、7. 赤血鹽液 (3·24g を水に溶かして 200cc にする)、8. 0·002N チオ硫酸曹達液。

測定方法: 亞鉛 0·1～1·0 mg を含む食品を石英製ルツボ中にて 500～550°C にて灰化し之を水 10cc と 5N 醋酸アンモン液 10cc とに溶かし、之れにヂチゾン試藥 5cc を加へて激しく振盪し放置し、クロロフオルム層を分ちとり、之れに 5N 醋酸アンモン液 6 cc, 5N HCl 3 cc, 水 10 cc の混合液を加へてよく振盪し放置し、クロロフオルム層を再び分ちとり、之れを更に水 20 cc にて洗滌し、クロロフオルム層を分つて亞鉛をクロロフオルム層に完全に移す。クロロフオルム層に 0·5N 鹽酸 10 cc. を加へて振盪し、クロロフオルム層を捨て酸性液をパイレツクスビーカーにとり蒸發乾固し過鹽素酸 5 滴と 100 vol H_2O_2 5 滴とを加へて加熱乾燥して有機物を除去し、得たる殘滓を用ひて亞鉛を次の如くして滴定する。

亞鉛が 0·3 mg 以下の時:—氷醋酸 0·1 cc, アムモニウムハイドロゼンフロライド約 0·01 g, 5% 沃度加里液 2 cc, 1% 液澱粉液 2 滴を加へる。澱粉を加へたる後靑色を呈する時は 0.002N $Na_2S_2O_3$ 液を加へて褪色せしめる。次に赤血鹽液 5 cc を加へ攪拌しつゝ 0·002N $Na_2S_2O_3$ 液にて滴定する（人工光線の下にて暗室内にて行ふがよい)。亞鉛と共に浸出されてくる他の金屬の影響はない。0·002N $Na_2S_2O_3$ 液 0·51 cc. = Zn0·1 mg として計算する。此他 0·3 mg 以上の亞鉛が存在してをる場合の滴定法をも記載してある。（武　井　友　七）

魚類の溫度知覺

Bull, H. O.: Studies on conditioned responses in fishes. Part VII. Temperature perception in Teleosts. J. Mar. Biol. Assos., N. S., 21 (1), 1～26, 1936.

魚類が水溫の上昇に對して自覺的に反應する程度を Conditioned response の方法によりタラ、ヒラメ、ハゼ等海產の 15 屬 19 種類の魚類に就て實驗した。比較的大形の游泳性のものに對してはアスフアルト塗りの木製水槽 (300×15×25 cm) を小形の底棲性のものに對しては亞鉛製の淺い槽 (80×11·5cm) を用ひた。此等の水槽は何れも水の深さを異にする樣傾斜を與へて其淺い方から海水が入り深い方より流れ去るやうにしてある。淺い方には給餌室、魚類の行動を觀察する爲の潛望鏡を取付け且觀察者と魚との間はスクリーンを以てさへぎられてゐる。溫度の上昇には海水注入管に卷付けたニクロム線を電氣的に熱す。水槽內の水溫上昇は其の各部に銅とコンスタンタンとよりなる熱電池の高溫接合部を裝備し、低溫接合部は共通の非熱海水の通る瓶內に裝置され廻路を鏡電流計に連結して讀みを取るやうにした。魚類の收容後は少くとも 2 週間每日給餌しつゝ馴らして餌付きをよくする。十分馴れてから給水管を熱して魚體に最も近い熱電池が所期の最高溫度に達して下降しかける瞬間に特殊裝置により餌を與へる。此を繰返して行くと魚は溫度の上昇に反應して實際餌を與へなくとも淺い給餌室の方へ餌を求めに來る

様になる。此溫度反應は始めは 0·4 から 3·0°C 程度の上昇範圍で條件附けて除々に下げて 0·03° から 0·1°C の間の上昇に對して反應するやうになつた。かくして魚類は其反應が直接行動になつても表はれる程鋭敏なる溫度知覺を有するもので此は水溫と魚群の行動に關する漁業上の問題に對して一部の實驗的證明を與へるものである。 (宮 崎 一 老)

肝臟に於ける水分，グリコーゲン，脂肪，蛋白質間の關係

Kaplan, A. & I. L. Chaikoff: The relation of glycogen, fat and protein to water storage in the liver, J. Biol. Chem, **116** (2), 1936, 663～683.

著者等は、正常の犬、膵臟を除去しインスリン及び種々の食物を與へた犬、膵臟を除去し食物もインスリンも與へない犬、腦下垂體を摘出せる犬、腦下垂體及び膵臟を除去せる犬、フロリヂンを與へた犬、甲狀腺を與へた犬等成長せる犬 59 匹を用ひて肝臟中の水分とグリコーゲン・リポイド・蛋白質との間の關係を見てゐる。供試犬の肝臟の成分はリポイド 3～66%, グリコーゲン 0·05～10·5%, 水分 38～72% 窒素 0·90～3·22% であつた。

肝臟表面の血液を拭取り、グリコーゲンは Cori, Cori 兩氏の改良せる Pflüger 氏法 (J. Biol. Chem 100, 1933) により、リポイドはアルコールとエーテルとの抽出物を眞空乾燥し、之れより石油エーテルで完全に之を抽出し、窒素はマクロ・ケルダール法により、水分は 100 からリポイド量と脱脂乾燥組織量との和を減じた量で表はした。

兩氏の研究によると、1) 新鮮肝臟及びグリコーゲン除去の肝臟に於ては水分 (%) と脂肪 (%) との間には負の直線的關係があり、2) 新鮮肝臟の水分 (%) とグリコーゲン (%) との間には直線的關係は成立しないが、リポイド除去の肝臟に於ては水分 (%) とグリコーゲン (%) との間には負の直線的關係が成立し、リポイド及びグリコーゲンを除去せる肝臟に於ては水分 (%) とグリコーゲン (%) との間には負の直線的關係が成立し、リポイド及びグリコーゲンを除去せる肝臟に於ては水分 (%) とグリコーゲン (%) との間にはグリコーゲンの量に關係せず水分は常に一定である (78·5%)。今水分 (%) を W, 蛋白質と未測定物質との量 (%) を R で表はすと $\frac{W}{W+R}=K$ となり而も $K=0·785$ である。即ち $W=\frac{0·785}{1-0·785}R$ である事が判つた。3) 全肝臟に於ける水分 (g) と窒素 (g) との間には正の直線的關係がある。4) 肝臟細胞は毒物により害されぬ限り、多量の脂肪の存在は決して正常な量のグリコーゲンの蓄積を阻害するものではない。 (野 中 順 三 九)

ノーライト炭素の方法によるアスコルビン酸の可逆的酸化

Fox, F. W. and L. F. Levy: Reversible oxidation of ascorbic acid by means of norite charcoal. Biochem. J., **30** (2), 1936, 208～210.

0·05% インドフエノール溶液 1cc に對して 2·3cc の滴定價をもつオレンヂ液汁 100cc をノーライト炭素 2·5g と約 15 分間放置すれば其還元力は大部分失はれる。オレンヂ液汁 100cc にノーライト 0·4g を加へると其還元力は最初の 10 分間で失はれ、それ以上放置しても餘り變化がない。この方法で得たデハイドロ・アスコルビン酸を炭酸瓦斯で飽和させて氷上に貯へると 5～6 日は明らかに安定に保てる。この溶液に硫化水素を通じ次に硫化水素を炭酸瓦斯で追ひ出すと其の還元力は 90% 復活する。他の炭素の中では骨炭・及び木炭は影響が少く、血液炭素はノーライト炭素程ではないが活性である。

(廣 澤 裕)

Kootenay 湖産鱒の生物測定學的研究

Mottley, McC.: A biometrical study of the Kamloops trout of Kootenay lake, *Salmo kamloops* Jordan. J. Biol. Board of Canada, **2** (4), 1936.

Kootenay 湖產體長 10～75cm の鱒 126 尾を各群の體長の開きを略 10cm にして 7 群に分ち、各個體の體長・頭長・鰭長等 24 箇所に就て測定した。之を資料として HUXLEY の $Y=bX^k$ を用ひ k を計算し、$k=1$ の場合は體の成長率と或特長の成長率とが等しい事を、$k<1$ の場合は或特長の成長率は體の成長率より小なる事を、$k>1$ の場合は其の反對を意味するとして考察したのである。今更に體長 30cm 以下の幼魚を A 群、それ以上の成魚を B 群として計算の結果を見れば、

$k=1$	$k>1$	$k<1$
吻長、A 群、♂	頭長、B 群	頭長、A 群
眼間隔、A 群	吻長、B 群	吻長、A 群、♀
尾柄長、A 群	上顎後骨長、B 群	上顎後骨長、A 群
尾柄高、A 群	眼間隔、B 群	背鰭及腹鰭の位置、A 群
背鰭長、B 群	背鰭及腹鰭の位置、B 群	體高及體幅、A 群
胸鰭長、B 群、♀	體高及體幅、B 群	尾柄長、B 群
腹鰭長	尾柄高、B 群	背鰭長、A 群
臀鰭長	背鰭基底長、B 群	背鰭基底長、A 群
	臀鰭高、B 群	臀鰭高、A 群
	臀鰭基底長、B 群	臀鰭基底長、A 群
		胸鰭長、A 群、♂
		眼徑

尙著者は以上の如き結果は分類學的研究の上にも考慮さるべき事を附加してゐる。

(久 保 伊 津 男)

Wisconsin に於ける遊漁魚の成長度 (第4報)

JUDAY, C. and C. L. SCHOEMER: Growth of game fish in Wisconsin waters (fourth report)- Notes, Limn. Labour, Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey, 1936, 1～17.

Wisconsin 州の主な河川湖沼に產する主なる遊漁魚たる Muskellunge (*Esox masquinongy immaculatus*) 363 尾 Pickerel or northern pick (*Esox lncius*) 331 尾, Wall-eyed pike (*Stigostedion vitreum* 926 尾)、Large-mouthed black bass (*Aplites salmoides*) 577 尾、Small-mouthed black bass (*Micropterus dolomieu*) 1309 尾の 5 種に就て遊漁者から鱗，體重，體長等の資料を報告せしめ之に據つて其等の生長度曲線を求め法律上の制限體長に達するに要する期間等に就て考察を試みてゐる。Muskellunge に就ては地方別の生長度の比較も併せ記してある。 (久 保 伊 津 男)

貯藏せる海水中に於ける細菌の增殖

WAKSMAN, S. A. and C. L. CAREY: Decomposition of organic matter in sea water by bacteria. I. Bacterial multiplication in stored sea water J. Bact., 29, 1935, 531～544.

海水を貯藏すると海水中の細菌は增加し、酸素は減少する。之等は海水中の窒素化合物の分解と平行して行はれる。細菌は最初の 2～3 日間に最も著しく增加するが其の程度には溫度及酸素張力によつて異なる。細菌は海水中に溶解してゐるのや懸濁してゐる有機物を消費するが酸素張力が小さい場合には殆んど消費しない。 (木 俣 正 夫)

記　　事

一　月　例　會

昭和十二年一月二十三日午後一時二十分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、山本祥吉氏座長席に就き次の講演ありたり。

午後四時閉會す。本例會に出席せる會員二十四名なり。

講　演　要　旨

1. 密度の分布に基き海流を推定する方法に就ての一考察 岡田光世（水産講習所） 密度の分布から海流を推定する場合に海流が定常で亂流を伴はないと假定するのが通例であるが、亂流を伴ふ場合にも近似的に應用出來る方法を導き、相模灣西口の觀測結果に應用して、推定の結果に及ぼす亂流の影響の程度を調べた。

2. 源式網模型試驗 王貽觀（水産講習所） 熊本縣水産試驗場の報告を基として同縣下の源式網の模型試驗を行つた。色々な潮流の速さに於て浮子の浮力或は沈子の沈降力を色々に取換へ又網と水底との摩擦抵抗を變へて網の流れる速さ及び網の形狀特に網の高さの變化を實驗した結果に就いて述べた。

3. 水産動物肉エキスの細菌による分解 第2報 木俣正夫（水産講習所） サバ、カツヲ、アジ、ヒラメ、タヒ、スズキ及他イセエビの肉エキスの細菌（*Pseudomonas fluorescens*）による分解速度並びに分解率を決定し、之れについて報告した。更に此等エキス中に於ける細菌の増殖率についても述べた。

4. 鯖の年齡と釣鯖の年齡組成 相川廣秋（水産試驗場） 脊椎骨 centrum 表面の輪により鯖の年齡を査定し、相模灣及び日本海南部の鯖の年齡組成をみた。即ち 15 cm 以下當年魚 15～24 cm が滿一年魚、24～31 cm が滿二年魚、31～39 cm が滿三年魚、39～45 cm は滿四年魚、45 cm 以上は滿五年魚である。相模灣に於ては漁獲物の年齡組成は漁具で著しく相異するが、日本海南部でそれ程では無い。

5. 熱凝固による蛋白質の狀定法 平野　弘（水産試驗場） 混合溶液中に於ける主要成分蛋白群の數並に量を知る爲に、數種蛋白質の、混合溶液の加熱溫度と凝固物の量との關係を曲線に示せば、蛋白群の數に應じて明確な屈折點を現はすことを論じた。又、ネヅミザメの生肉並に鮮肉性魚粉に就き、生肉中の蛋白群の全部が、鮮肉性魚粉として乾燥保存されることを認めた。此の結果から乾燥系に於ける蛋白の變性は、必しも溶液中に於ける場合と平行進行しないと推論した。

二　月　例　會

昭和十二年二月二十七日午後一時十分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席に着き次の講演ありたり。午後二時二十五分閉會す。本例會に出席せる會員三十三名なり。

1. 鰮油に關する研究（第一報） 大谷武夫氏（水産講習所）武井友七氏（日本水産研究所） 鰮の煮取油が貯藏脂肪であり、壓搾粕に殘る油が主として組織脂肪との推察の下に煮取油と粕油との性質性狀を比較研究した。

2. 釣針の熱處理と抗張力に就て 宇田道隆、林壽（水産試驗場） 從來の經驗のみを賴りとした釣針の製作に科學的の基礎をおく爲めに水産講習所物理試驗室に於て昭和 2～3 年に行つた實驗の結果を纒めたものである。長さ 1 寸、1 寸 5 分、1 寸 8 分の 3 種の鰹釣針に就て、燒入溫度及時間、燒戻溫度及時間を種々に變へた組合せにつき抗張力及破斷、變形狀況の測定を行ひ、最も能率の良い優秀な釣針を作る爲の、熱處理の條件を定め抗張力と熱處理諸要素との函數的關係及 3 種の大さの釣針の間に存する相似の法則を吟味した。

6. 北海道日本海沿岸に於ける春鰊漁に及ぼす風の影響 岡部五郎（水産講習所） 本研究は北海

道の日本海岸での四月の春鰊の大漁の記録と天氣圖とから、大漁に都合のよい風と惡い風とを調べたものである。

役　員　會

昭和十二年一月三十日午後二時二十分より水産講習所第二應接室に於て開催す。出席員次の如し。

三宅驥一氏	山本祥吉氏	寺尾新氏	相川廣秋氏
殖田三郎氏	宇田道隆氏	宇野道夫氏	大谷武夫氏
岡田光世氏	梶山英二氏	川上太左英氏	川口武男氏
木俣正夫氏	木村喜之助氏	鈴木順氏	田内森三郎氏
松原喜代松氏			

常議員三宅驥一氏會長の席につき議決の件次の如し。

一、會則第十一條第一項を次の通り改正す。

本會に會長一名・副會長二名・常議員七十名以內（內監事二名・編輯幹事六名・庶務幹事三名・會計幹事三名）の役員及編輯委員十五名以內・抄錄委員三十名以內を置く。

二、本年夏廣島市に於て第四回大會を開催し、大會に關する事務處理のため委員長を阿部余四男氏に委囑し、副委員長・委員若干名及顧問若干名の委囑を委員長に一任す。

大會日程の作製を委員長に一任す。

大會經費として昭和十一年度及昭和十二年度に亙り總計金 50 圓を支出す。

大會經費の一部に充當するため委員長の名に於て寄附金を募集す。

三、石川賞、岡村賞基金設定の件。石川千代松先生、岡村金太郎先生の水產學に對する御貢献を記念するため昭和十一年度剩餘金中より各 1000 圓を以て石川賞基金・岡村賞基金を設定し其の利子が各 100 圓を超ゆるときは兩先生の記念に適はしき研究を選衡し、該當するものあれば次の總會に於て會長の感謝狀を添へて賞金を贈呈す。石川賞・岡村賞の授賞者選衡委員は其の都度委囑す。

四、次期役員適任者選衡の件。

五、會誌寄贈の件。

六、入會許否の件。

昭和十二年二月二十七日午後二時四十分より水産講習所第二應接室に於て開催す。出席員次の如し。

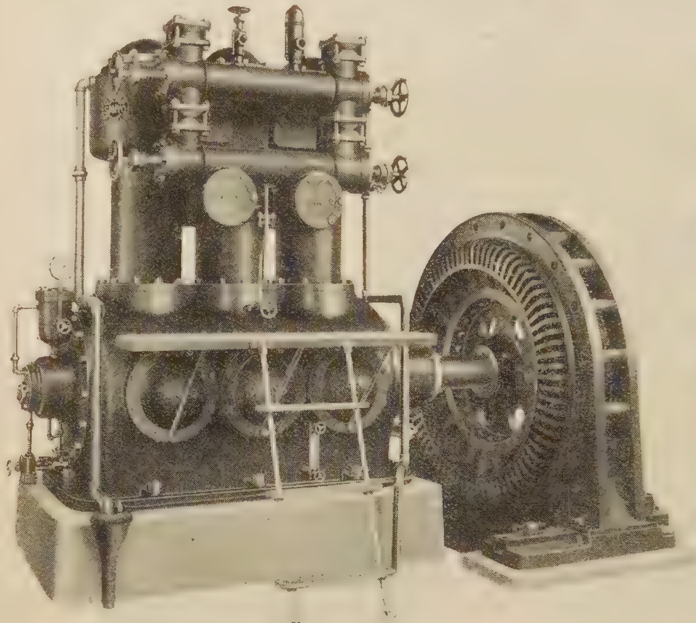
山本祥吉氏	相川廣秋氏	殖田三郎氏	宇田道隆氏
宇野道夫氏	岡田光世氏	川上太左英氏	木村喜之助氏
田內森三郎氏			

常議員山本祥吉氏座長席につき議決の件次の如し。

一、入會許可の件。

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



SM式

製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 壹、貳〇〇臺

總噸數 二〇、〇〇〇餘噸

本社の特徴

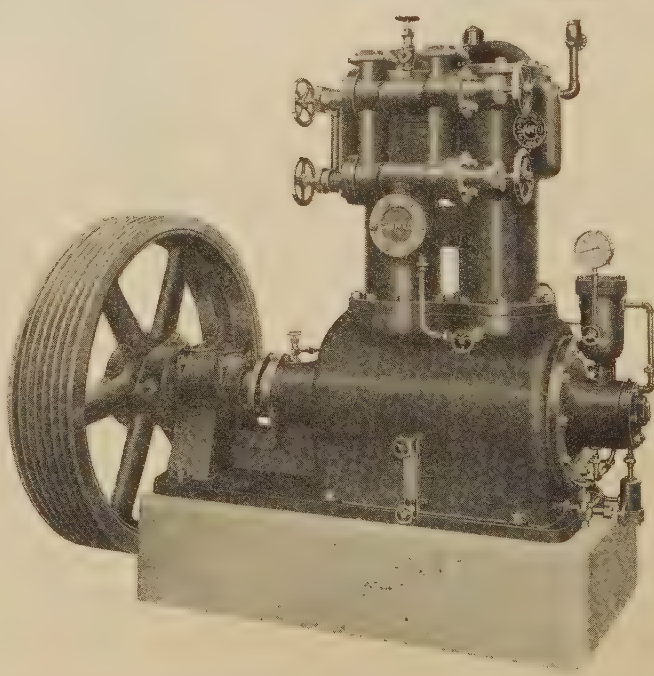
技術者優秀

工場完備

納入迅速

確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



合名會社

山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

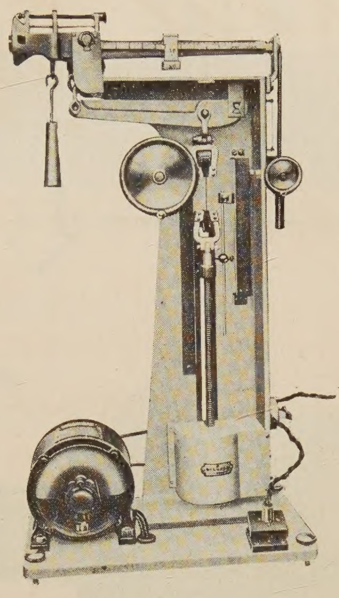
電話 長西一九二六

西一四七五

精密糸張力試驗機

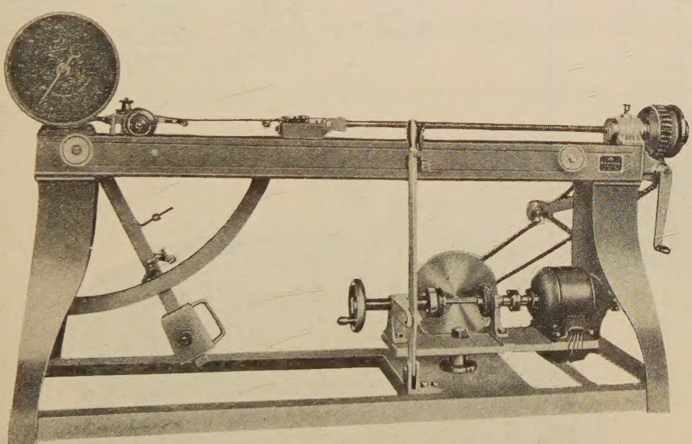
電動手動兩様式

本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。



横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、繩、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度銳敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換装置を以て簡便に操縱し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

日本水産學會例會

五月例會。五月二十二日（第四土曜日）午後一時水産講習所第二十二教室に於て。

1. 鮮魚肉エキスのリービッヒ肉エキス代用價値に就て……………………安川　隆氏（15 分）
2. 水中の明るさの記錄に現はれた魚群の影に就て…………………………竹内能忠氏（20 分）
3. 冷凍魚肉中に生ずる氷の結晶に就て……………………………………奥野　博氏（15 分）
4. 水産動物肉エキスの細菌による分解（第四報）…………………………木俣正夫氏（15 分）
5. 細菌の魚肉分解作用に及ぼす金屬の影響（追加）………………………木俣正夫氏（20 分）
6. 東北海區に於ける流網による漁獲サンマの組成（豫報 IV）……………宇野道夫氏（15 分）
7. アサクサノリの生活史に就て（第二報）…………………………………殖田三郎氏（15 分）

六月例會。六月二十六日（第四土曜日）午後一時水産講習所第二十二教室に於て。

1. アマダヒに就て……………………………………………………………海老名謙一氏（10 分）
2. スケトウタラの年齢組成（豫報 II）………………………………………宇野道夫氏（15 分）
3. 網糸の不同…………………………………………………………………三善清旭氏（20 分）
4. 沖鱒と根鱒の系統及び組成に於て…………………………………………松原喜代松氏（10 分）
5. 三面川産鮭に就て…………………………………………………………久保伊津男氏（15 分）
6. アサクサノリの生活史に就て（第三報）…………………………………殖田三郎氏（15 分）

爾後の例會は九月二十五日、十月二十三日開催の豫定。

日本水産學會第四回大會

七月下旬廣島市に於て開催の豫定。

會員移動

入會。中井楠一氏　高野政吉氏　福原光義氏　澁谷啓一氏　田代敏男氏　若山貞三氏
加藤益夫氏　龜田精一氏　松本茂雄氏　趙　震氏　閔　菊初氏

退會。伊澤　宇氏　竹中　稔氏

伊谷　以知二郎氏　　昭和十二年三月三十日逝去

謹みて哀悼の意を表す

日本水産學會役員及委員（昭和十二年度）

會長　佐々茂雄　　　副會長　國枝　溥　東　道太郎

前會長　藤田經信　三宅驥一　　　前副會長　雨宮育作　大島幸吉　寺尾　新　松生義勝　山本祥吉

常議員	相川廣秋	赤塚孝三	阿部余四男	石井四郎	石川　昌	(監)伊東孝一
	(編)殖田三郎	宇田道隆	内田惠太郎	(庶)宇野道夫	江副元三	大島泰雄
	大谷武夫	岡田光世	奥田　讓	小倉善平	梶山英二	(會)川上太左英
	(編)川口武男	川尻　稔	菅野利助	木下辰雄	(會)木俣正夫	(庶)木村喜之助
	木村金太郎	(編)草間秀俊	熊田頭四郎	倉上政幹	小久保清治	今田清二
	杉浦保吉	關根磯吉	田内森三郎	田口長治郎	(編)竹内能忠	武田志麻之輔
	田代清友	鐵本總吾	戸井田盛藏	時田　郇	徳久三種	富枡建造
	中井信隆	長友　寛	中野宗治	長棟暉友	蜷川虎三	野村貫一
	半田芳男	(會)福田英夫	富士川　潔	松井佳一	(編)松原喜代松	右田正男
	宮田彌治郎	(監)深山義道	(庶)宮本秀明	村山威士	村山佐太郎	山田幸男
	與儀喜宣	吉田敬雄				
編輯委員	相川廣秋	雨宮育作	伊東孝一	大島幸吉	大谷武夫	岡田光世
	菅野利助	小久保清治	田内森三郎	寺尾　新	富枡建造	右田正男
	山本祥吉					
抄錄委員	池田九八	宇田道隆	宇野道夫	大島泰雄	大森節夫	岡田喜一
	奥野　博	川上太左英	黄田武夫	木村喜之助	久保伊津男	近藤　仁
	猿谷九万	末廣恭雄	鈴木　順	鈴木　昇	高橋豐雄	武井友七
	田村　正	時田　郇	富山哲夫	西澤丹三	二戸一磨	松浦義雄
	松江吉行	宮崎一老	三善清旭	宮本秀明	若松三郎	渡邊宗重

昭和十二年五月十日印刷
昭和十二年五月十五日發行　第六卷 第一號

本號定價 70 錢　送料四錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料二十四錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水産講習所内

印刷者　島　連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水産學會
東京市深川區越中島水産講習所内
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇